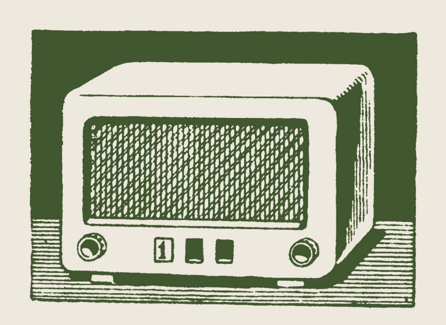


Ю. Н. ПРОЗОРОВСКИЙ

РАДИОПРИЕМНИКИ ДЛЯ МЕСТНОГО ПРИЕМА





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей брошюре применяется система обозначений электрических величин, принятая в журнале «Радио».

Приводим буквенные обозначения некоторых электрических единиц и приставок к ним, применяющихся для выражения кратных и дробных единиц.

Ампер — *а*	Метр — *м*
Вольт — *в*	Кило (1 000) — *к*
Ом — *ом*	Мега (1 000 000) *мг*
Ватт — *вт*	Милли (1 1 000) — *м*
Генри — *гн*	Микро (1/1 000 000) — *мк*
Фарада — *ф*	Микромикро (1/1 000 000 000) — *мкмк*
Секунда — сек.	

Для того чтобы обозначения единиц легче было отличать от текста, их набирают курсивом (наклонным шрифтом).

Величины конденсаторов и сопротивлений на чертежах и в тексте обозначаются по условной сокращенной системе без указания наименований электрических единиц.

Емкость конденсаторов от 1 до 999 *мкмкф* и сопротивлений от 1 до 999 *ом* обозначаются числами, соответствующими их номинальным емкостям в микромикрофарадах или сопротивлениям в омах. Емкости конденсаторов от 1 000 до 99 000 *мкмкф* и сопротивления от 1 000 до 99 000 *ом* обозначаются числами, соответствующими количеству целых тысяч микромикрофарад или ом, с прибавлением буквы *т*. Емкости конденсаторов более 100 000 *мкмкф* и сопротивления более 100 000 *ом* обозначаются в долях микрофарад или мегом, обязательно с употреблением запятой.

В тех редких случаях, когда конденсатор имеет емкость менее 1 *мкмкф* или величина сопротивления — менее 1 *ом*, применяется полное обозначение с добавлением названия электрической единицы (*мкмкф* или *ом*).

Приведем несколько примеров обозначений:

C_1 100	100 *мкмкф*	R_1 300	300 *ом*
C_2 50 *т* . . .	50 000 *мкмкф*	R_2 20 *т*	20 000 *ом*
C_3 0,2	200 000 *мкмкф*	R_3 0,5	500 000 *ом*
C_4 20,0	20 *мкф*	R_4 1,0	1 *мгом*
		R_5 0,2 *ом*	0,2 *ом*

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 102

Ю. Н. ПРОЗОРОВСКИЙ

РАДИОПРИЕМНИКИ ДЛЯ МЕСТНОГО ПРИЕМА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

В брошюре приведены описания двух батарейных и четырех сетевых радиоприемников, предназначенных для приема местных радиостанций. Среди описанных конструкций имеются простейшие, разработанные для начинающих, и более сложные — для подготовленных радиолюбителей.

Во введении сформулированы особенности приемников для местного приема. В конце брошюры дано описание простого кнопочного переключателя и помещены общие указания по монтажу.

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор *Е. А. Левитин* Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в набор 13/II 1951 г. Подписано к печати 17/IV-51 г.
Бумага $82 \times 108^{1}/_{32} = {}^{7}/_{8}$ бумажных, 2,87 п. л. Уч.-изд. л. 3,25
Т-02675. Тираж 50 000 Зак. 1066

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10

ВВЕДЕНИЕ

Радиоприемники, разработанные специально для приема передач местных радиостанций, по своей схеме и конструкции значительно отличаются от приемников, предназначенных для приема удаленных станций. Приемники для местного приема обычно весьма просты в обращении; количество ручек управления у них сведено к минимуму, чтобы радиослушатель, не искушенный в радиотехнике, мог легко и быстро включить приемник и получить устойчивый прием 2—3 местных или иногородних громкослышимых радиостанций. Широкое применение в приемниках для местного приема получили кнопочные переключатели, позволяющие простым нажатием кнопки переводить приемник от приема одной станции к приему другой.

Значительная напряженность поля, создаваемого местными радиостанциями, позволяет применять приемники с невысокой чувствительностью, порядка нескольких милливольт. Приемники такого типа обеспечивают хороший прием ближних радиостанций, и вместе с тем они мало чувствительны к различным радиопомехам промышленного происхождения (электросварка, рентгеновские установки и т. д.), что повышает качество приема. Вследствие этого обычно приемники для местного приема не имеют ступеней усиления высокой частоты.

Для пропускания широкой полосы звуковых частот высокочастотную часть приемника часто выполняют по схеме прямого усиления с диодным детектированием. Если же применяется супергетеродинная схема, усилитель промежуточной частоты приемника настраивается так, чтобы его избирательность не была чрезмерно высокой. В усилителях низкой частоты высококачественных приемников, как правило, используется отрицательная обратная связь, уменьшающая искажения и расширяющая полосу усиливаемых частот. Находит также применение раздельное регулирование усиле-

ния высших и низших звуковых частот, что позволяет подобрать наиболее приятный тембр звучания при различных уровнях громкости передачи.

Системы автоматического регулирования усиления большей частью не применяются в приемниках для местного приема, так как уровень напряженности поля местных радиостанций остается практически постоянным. Используемая в некоторых приемниках простейшая система АРУ с диодом и одной управляемой ступенью обычно служит не для сглаживания замираний, а для некоторого уравнивания громкости приема при переходе от одной станции к другой.

Приемники местного приема имеют обычно диапазоны длинных и средних волн (от 200 до 2 000 *м*).

В приемниках имеются большей частью три-четыре фиксированные настройки на станции, волны которых лежат в указанных пределах; плавное перекрытие всего диапазона встречается лишь в простейших одно-двухламповых приемниках.

В некоторых приемниках применяется простейшая автоматика, например, механизмы, включающие или выключающие приемник в заранее намеченное время.

В настоящей брошюре описываются шесть конструкций ламповых радиоприемников, предназначенных для приема местных радиостанций. Мы приводим описания приемников различной сложности, начиная от простейших и кончая многоламповыми супергетеродинами, предоставляя возможность радиолюбителям различной квалификации выбрать подходящий для себя приемник.

Первая из описываемых конструкций — простейший сельский двухламповый приемник типа О-V-1, работающий на батарейных лампах малогабаритной серии. Для радиолюбителей, имеющих некоторый опыт в сборке приемников, далее приводится описание пятилампового батарейного супергетеродина, предназначенного для приема как местных, так и удаленных радиостанций на длинноволновом диапазоне; этот приемник был разработан специально для радиолюбителей Сибири и Дальнего Востока.

Далее приведены описания четырех приемников, питающихся от сети переменного тока. Простейший из них — одноламповый; его единственная лампа включена по рефлексной схеме. Одноламповый приемник по такой схеме может быть смонтирован в ящике очень небольшого размера, например, непосредственно в ящике динамика.

Несложный двухламповый супергетеродин, описываемый вторым в серии сетевых приемников, снабжен автоматом, включающим или выключающим приемник в заданное время.

Третий и четвертый сетевые приемники могут быть оформлены в виде радиол. Они имеют усилители низкой частоты повышенного качества и могут обслуживать небольшие залы и площадки. Третий приемник построен по схеме прямого усиления (1-V-3), прост в налаживании и поэтому доступен радиолюбителям средней квалификации; четвертый более сложен.

В конце брошюры приводится описание простого кнопочного переключателя для приемников местного приема и даются общие указания по монтажу приемников.

В качестве органа настройки катушек, в тексте указываются магнетитовые сердечники. Во всех случаях они могут быть заменены сердечниками из карбонильного железа или из альсифера.

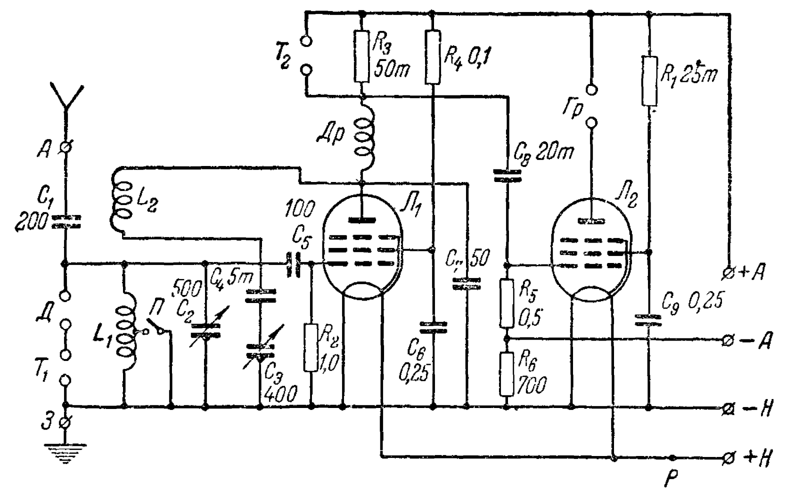
ПРОСТЕЙШИЙ СЕЛЬСКИЙ 0-V-1

Батарейный приемник 0-V-1 конструкции Г. Маркова, (журнал «Радио», № 4, 1949 г.) может быть изготовлен каждым начинающим радиолюбителем, имеющим самые небольшие познания в области радиотехники. Приемник работает на двух лампах батарейной серии; предусмотрена возможность использования только одной лампы (при приеме на телефонные трубки). В случае отсутствия батарей приемник можно использовать в качестве детекторного.

Приемник рассчитан на плавное перекрытие диапазона волн от 200 до 2 000 *м*; фиксированных настроек на несколько станций в приемнике не предусмотрено. Приемник предназначается в основном для местного приема, так как нагружает громкоговоритель «Рекорд» лишь при приеме ближних радиостанций. Прием удаленных станций может производиться только на телефонные трубки.

Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 1. Усилителя высокой частоты приемник не имеет. Его первая лампа используется в качестве регенеративного детектора; вторая лампа служит усилителем низкой частоты; следовательно, схема приемника сокращенно может быть обозначена 0-V-1, что расшифровывается: усиления высокой частоты нет, имеется детекторная ступень (V) и одна ступень УНЧ.

Колебательный контур, включенный в цепь сетки первой лампы, состоит из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_2, который служит для настройки контура на нужную частоту. Катушка контура L_1 имеет отвод от части витков. При приеме станций, работающих на средневолновом диапазоне, часть витков катушки замыкается накоротко переключателем *П*; при приеме длинных волн переключатель разомкнут и используется вся катушка. Токи высокой часто-



Фиг. 1. Принципиальная схема приемника 0-V-1.

ты из антенны поступают в контур через конденсатор антенной связи C_1; он необходим для уменьшения расстраивающего влияния антенны на контур. При непосредственном присоединении антенны к колебательному контуру избирательность приемника сильно понижается; кроме того, изменение параметров антенны в этом случае сильно влияет на настройку приемника. Параллельно колебательному контуру присоединена цепочка из четырех гнезд *Д*-T_1; эти гнезда предназначены для включения детектора и телефона при использовании приемника в качестве детекторного.

Детектирование принятых высокочастотных колебаний (выделение из них колебаний звуковой частоты) происходит в цепи, образованной первой сеткой лампы, ее нитью и нагрузочным сопротивлением R_2. При таком способе детектирования (так называемом сеточном детектировании) в анод-

ной цепи лампы возникают два рода токов: токи высокой частоты, используемые в цепи обратной связи, и токи звуковой (низкой) частоты, передаваемые на сетку второй лампы для дальнейшего усиления Дроссель высокой частоты *Др* свободно пропускает постоянную слагающую анодного тока и токи звуковой частоты, создаваемые в анодной цепи первой лампы; токи высокой частоты пройти через него не могут. Они направляются в цепь обратной связи (катушка L_2, конденсаторы C_3, C_4, C_7).

Катушка обратной связи L_2 намотана ча одном каркасе с катушкой контура L_1. Благодаря наличию индуктивной связи между катушками L_1 и L_2 часть энергии из анодной цепи возвращается вновь в сеточную цепь и используется для повышения усиления приемчика.

Включенный в цепь обратной связи конденсатор переменной емкости C_3 позволяет регулировать степень обратной связи и тем самым изменять долю энергии, возвращаемой в цепь сетки. Чем больше емкость конденсатора C_3, тем сильнее действие обратной связи, тем больше усиление приемника. Конденсатор C_4 является предохранительным; без него при случайном замыкании пластин конденсатора C_3 анодная батарея окажется замкнутой на сопротивление R_3, дроссель *Др* и катушку L_2.

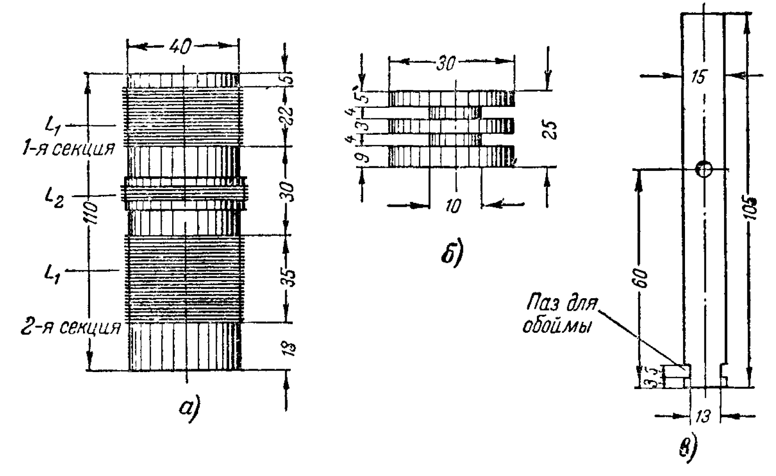
Конденсатор C_7, включенный между анодом и нитью лампы, пропускает некоторую небольшую часть токов высокой частоты к нити накала, что необходимо для нормальной работы цепи обратной связи.

В цепь экранной сетки включено сопротивление R_4, которое понижает напряжение на экранной сетке первой лампы до необходимой величины. Конденсатор C_6 пропускает к нити накала переменные токи, возникающие в цепи экранной сетки. Сопротивление R_3 служит анодной нагрузкой лампы для токов звуковой частоты, полученных в результате детектирования высокочастотных колебаний. Эти токи передаются для дальнейшего усиления на сетку второй лампы, выполняющей роль усилителя низкой частоты; конденсатор C_8 является разделительным, он пропускает токи звуковой частоты, не позволяя вместе с тем пройти в цепь сетки постоянному току от анодной батареи.

Сопротивление R_5 является «утечкой сетки». Включенное между минусами батарей анода и накала сопротивление R_6 необходимо для создания небольшого отрицательного смещения на управляющей сетке второй лампы. Через со-

противление R_6 проходит анодный ток обеих ламп, создавая на нем некоторое падение напряжения. Положительный полюс полученного таким образом напряжения присоединяется к нити накала, а отрицательный (через сопротивление R_5)— к сетке лампы; это создает отрицательное смещение (или, как говорят, «минус») на сетке, необходимое для нормальной работы лампы в усилительном режиме.

Назначение сопротивления R_1 в цепи экранной сетки второй лампы и конденсатора C_9 такое же, как и сопротивления R_4 и конденсатора C_6.



Фиг. 2. Катушки, дроссель, переключатель.

Гнезда *Гр* в анодной цепи второй лампы предназначены для включения громкоговорителя «Рекорд» или головных телефонов. Гнезда T_2, включенные параллельно сопротивлению R_3, служат для включения головных телефонов при работе приемника с одной лампой, без усилителя низкой частоты.

Катушки приемника наматываются на цилиндрическом каркасе диаметром 40 *мм* и длиной 110 *мм* (фиг. 2,*а*). Каркас может быть склеен из картона или плотной бумаги. Для изготовления бумажного каркаса нужно приготовить деревянную цилиндрическую болванку диаметром 38 *мм* и длиной 110 *мм*. Затем из плотной бумаги вырезается несколько личных полос шириной 120—130 *мм*. Первая бумажная полоса смазывается клеем с одной стороны на всем протяже-

нии, за исключением места, необходимого для образования одного слоя на болванке. Наложив несмазанное клеем место на болванку, накатываем на нее всю остальную часть полосы, следя, чтобы первый слой бумаги не приклеился к болванке, а все остальные плотно прилегали друг к другу. Наращивая постепенно слой бумаги за слоем, доводим толщину каркаса до 1 *мм.*

Закрепив ниткой последний слой бумаги, тщательно высушиваем каркас в теплом месте и обрезаем края до получения нужной длины.

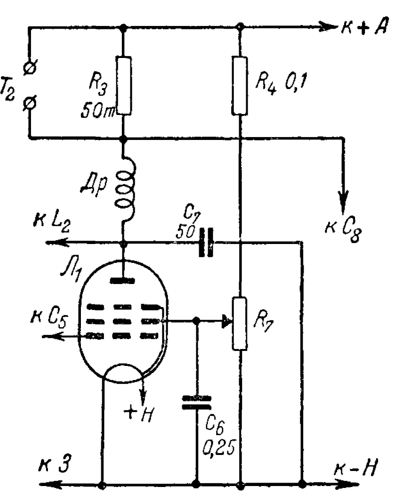
Каркас из картона склеивается на такой же болванке. Количество слоев картона зависит от его толщины.

Средневолновая секция катушки L_1 состоит из 55 витков провода ПЭ диаметром 0,4 *мм.* Вторая, длинноволновая, секция этой катушки должна иметь 190 витков провода ПЭ диаметром 0,15 *мм.* Расстояние между секциями выбирается равным 30 *мм.* В промежутке между секциями располагается передвижное бумажное кольцо, которое может с трением перемещаться по каркасу. На кольце наматывается катушка обратной связи L_2, состоящая из 40 витков провода ПЭ диаметром 0,15 *мм.* Все катушки наматываются в один слой, витки укладываются вплотную друг к другу. Крайние витки закрепляются на каркасе путем продевания провода через два-три прокола в бумаге или картоне; концы обмоток припаиваются к контактам, изготовленным из полосок латуни или провода и укрепленным в нижней части каркаса. К этим контактам при сборке приемника будут припаиваться монтажные проводники, соединяющие катушки с другими деталями схемы. После намотки катушки полезно покрыть слоем парафина или воска для предохранения их от влаги воздуха.

Дроссель *Др* должен иметь 2 000—3 000 витков провода ПЭ диаметром 0,08—0,1 *мм.* Размеры каркаса для дросселя приведены на фиг. 2, *б.* Каркас может быть выточен из дерева или склеен из картона.

Переключатель диапазонов *П* можно применить как самодельный, так и фабричный (например, стандартный выключатель для электропроводки). Самодельный выключатель состоит из фанерной, гетинаксовой или текстолитовой планки (фиг. 2, *в*) с латунной обоймой на конце и двух пружинящих латунных контактов. В средней части планки просверлено отверстие для шурупа, ввертываемого в горизонтальную панель приемника. Шуруп является осью для планки

с обоймой. Планка укрепляется так, чтобы ее конец с обоймой скользил по контактам, а второй конец выходил через прорезь на переднюю панель приемника. При замыкании контактов между собой посредством обоймы длинноволновая секция катушки L_1 замыкается накоротко и приемник включается на прием средневолновых станций. При размыкании контактов приемник переключается на прием длинных волн.

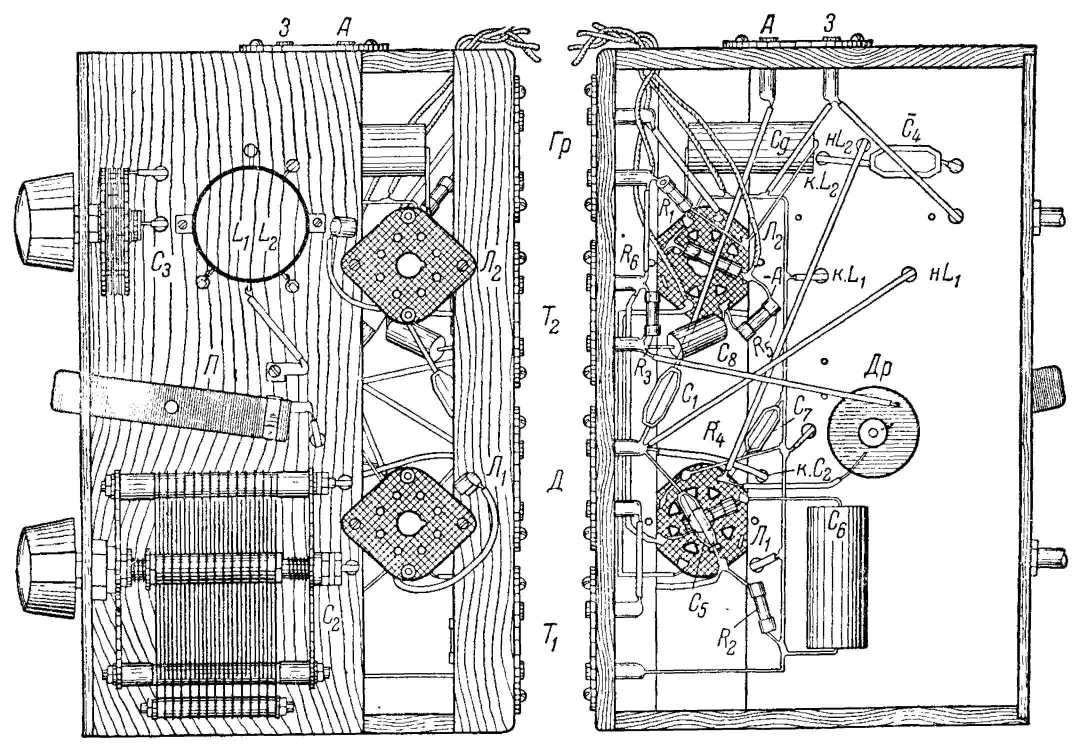


Фиг. 3. Регулировка обратной связи переменным сопротивлением.

Конденсатор переменной емкости C_2 должен иметь максимальную емкость около 500 *мкмкф*. Рекомендуется применять конденсатор с воздушным диэлектриком. В случае отсутствия одиночного конденсатора можно использовать одну из секций сдвоенного конденсаторного блока.

Конденсатор обратной связи C_3 может быть как с воздушным, так и с твердым диэлектриком; его максимальная емкость—порядка 400—500 *мкмкф*. Обратную связь в приемнике можно регулировать также и переменным сопротивлением; в этом случае изменение величины обратной связи происходит за счет изменения напряжения на экранной сетке лампы. Такой способ регулирования может оказаться конструктивно более удобным. Приводим часть схемы приемника для этого случая (фиг. 3). Сопротивление R_4 можно уменьшить до 25 000—30 000 *ом*. Переменное сопротивление R_7, которое служит для регулирования обратной связи, должно равняться 0,3—0,5 *мгом*. Величины остальных деталей такие же, как на фиг. 1 (C_3 — исключается).

Приемник может быть смонтирован на небольшом деревянном шасси или угловой панели. На фиг. 4 показана монтажная схема приемника. На передней вертикальной стенке укрепляются конденсаторы C_2 и C_3; сквозь прорезь в ней пропускается конец планки переключателя диапазонов, смон-



Фиг. 4. Монтажная схема приемника.

тированного на горизонтальной панели. Ламповые панельки и катушки расположены также на горизонтальной панели. Гнезда для включения антенны, заземления, телефонов, детектора и громкоговорителя укрепляются на задней и боковой стенках. Приемник соединяется с батареями при помощи четырех изолированных гибких проводников толщиной 1—1,5 *мм,* свитых в шнур и выведенных через отверстие в боковой стенке шасси.

Для монтажа приемника рекомендуется применять провод толщиной не менее 0,8—1 *мм*. Все соединения следует тщательно пропаять. В качестве флюса следует применять канифоль; использовать «паяльную жидкость» или кислоту при изготовлении радиоприемников нельзя, так как остатки кислоты на проводах или брызги ее, попавшие при пайке на соседние детали, быстро разрушают эти части.

В приемнике могут применяться лампы батарейной серии типов 2К2М, 2Ж2М, СО-241 или СБ-241 в любых сочетаниях. Применение ламп 2К2М или 2Ж2М выгоднее, так как они потребляют для накала в два раза меньший ток, чем лампы СО-241 и СБ-241.

Напряжение анодной батареи может колебаться в пределах от 120 до 30 *в*; чем оно больше, тем громче работает приемник. При анодном напряжении 100—120 *в* напряжение батареи накала должно быть не менее 2 *в*. При пониженном анодном напряжении (ниже 70 *в*) можно питать накал ламп от одного сухого элемента, имеющего э. д. с. 1,45 *в;* в этом случае ток в цепи накала равен примерно 80—85 *ма* (при использовании двух ламп 2К2М или 2Ж2М).

Полезным дополнением к приемнику может явиться реостат (переменное проволочное сопротивление 10—20 *ом*), при помощи которого можно установить наивыгоднейшее напряжение накала ламп в каждом отдельном случае. Реостат включается последовательно в цепь накала (на фиг.1 место включения реостата обозначено буквой *Р*).

Закончив и проверив монтаж приемника, можно приступить к его налаживанию. Подключив батареи, антенну и заземление, включаем в гнезда *Гр* телефонные трубки и затем вставляем обе лампы. Сеточные проводники с колпачками надеваем на сеточные выводы, расположенные в верхней части баллонов ламп. Установив конденсатор C_2 в какое-либо среднее положение, постепенно увеличиваем емкость конденсатора обратной связи C_3. При определенном его положении в телефонах будет слышен слабый щелчок,

сигнализирующий о возникновении генерации. Если при этом собственная частота контура L_1—C_2 будет близка к частоте какой-либо станции, то в телефонах после возникновения генерации будет слышна искаженная передача, сопровождающаяся свистом. Уменьшая емкость конденсатора C_3, нужно остановиться у самого порога возникновения генерации (в точке, где генерация еще не возникает) — в этой точке приемник наиболее чувствителен. Вращая по очереди конденсаторы C_2 и C_3, можно получить наиболее громкий прием станции. Если громкость приема достаточно велика, в гнезда *Гр* включается громкоговоритель «Рекорд». Вести прием при наличии генерации ни в коем случае нельзя, чтобы не создавать помехи соседним радиослушателям.

Действие обратной связи нужно проверить при всех положениях конденсатора C_2 на обоих диапазонах, средневолновом и длинноволновом. Если генерация возникает не при всех положениях конденсатора C_2 , необходимо устранить это явление, передвигая кольцо с катушкой L_2 по каркасу L_1. В некоторых случаях может помочь подбор наивыгоднейшей емкости конденсатора C_7 (в пределах от 0 до 100—150 *мкмкф*) и увеличение числа витков катушки L_2 до 50—60. Если же генерация вообще не возникает, следует переменить местами проводники, идущие к обоим концам катушки обратной связи. Подбирая режим работы обратной связи, нужно стремиться получить «мягкое» возникновение генерации, без резкого щелчка: только в этом случае можно полностью использовать чувствительность приемника при приеме у самого порога генерации. После подбора положения катушки L_2 ее следует закрепить на каркасе каплей клея или сургуча.

При эксплоатации приемника имеется возможность вести прием ближних станций на одну первую лампу, включив телефонные трубки в гнезда T_2 и вынув из панельки вторую лампу.

При использовании приемника в качестве детекторного батареи отключаются, в гнезда *Д* вставляется детектор, в гнезда T_1 включаются телефонные трубки. Если прием ведется на пьезотелефонные трубки, то при включении их в приемник (в гнезда *Т* или *Гр*) необходимо параллельно трубкам присоединить сопротивление 50 000 *ом*.

Применяя реостат в цепи накала, можно значительно продлить срок службы ламп. Чем ниже температура нити

накала, тем больше срок службы лампы. Поэтому при приеме нужно устанавливать наименьший возможный накал ламп (вводя в цепь наибольшее сопротивление реостата). Практически это делается так. Настроившись на станцию, пробуют уменьшать накал ламп и устанавливают реостат в таком положении, когда дальнейшее уменьшение накала снижает громкость приема, а увеличение накала громкости не прибавляет.

После окончания приема полезно отсоединять батареи от приемника; для быстрого их отключения применяется переходная разъемная колодка, изготовленная из ламповой панельки и цоколя от старой лампы. К цоколю подводятся концы шнура питания приемника, а к соответствующим гнездам ламповой панельки — провода от батарей. Вынув цоколь из панельки, мы отсоединяем батареи от приемника.

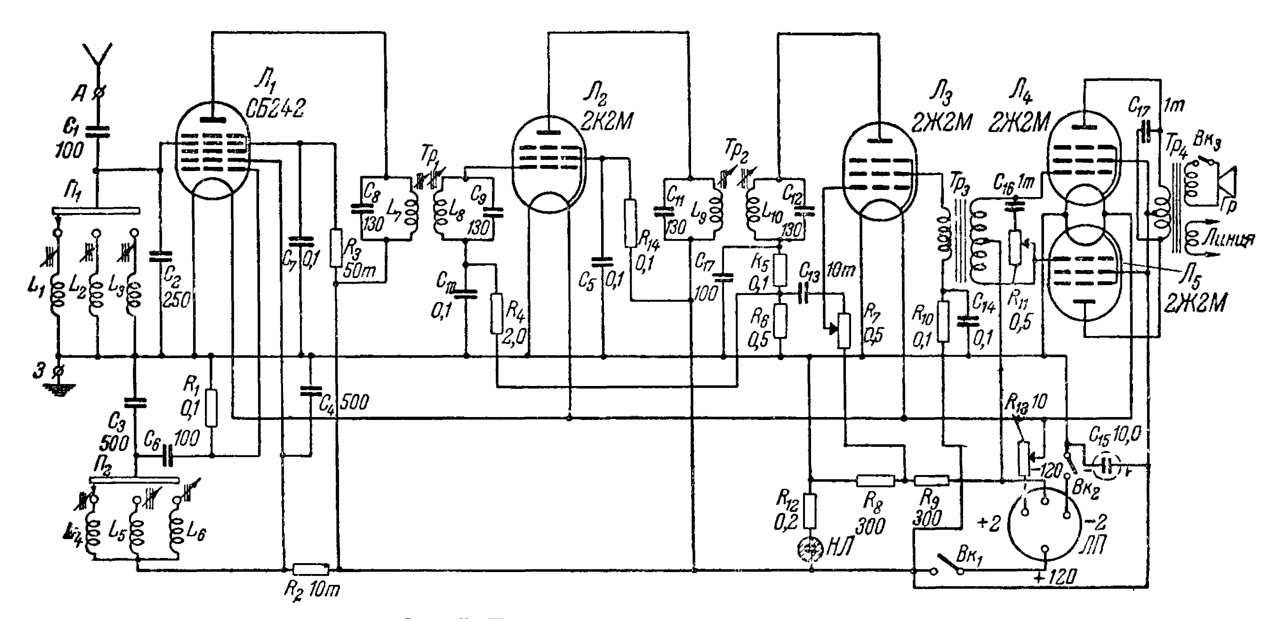
Антенну для приемника нужно применять наружную.

БАТАРЕЙНЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

Батарейный приемник, разработанный красноярским радиолюбителем И. А. Мурачевым и описанный в журнале «Радио», № 1, 1949 г., дает возможность вести прием трех сравнительно удаленных длинноволновых радиостанций; он предназначен для использования в городах и селах Сибири и Дальнего Востока, где число громкослышимых станций невелико. Приемник построен по супергетеродинной схеме (фиг. 5); в нем применены пять ламп двухвольтовой малогабаритной серии: три лампы типа 2Ж2М и по одной — СБ-242 и 2К2М. Схема приемника приведена нами с незначительными изменениями, повышающими эксплоатационные свойства приемника.

Первая ступень приемника работает на лампе СБ-242 и является преобразователем частоты. В цепи управляющей сетки первой лампы включен колебательный контур, состоящий из катушек L_1, L_2, L_3, настраиваемых с помощью магнетитовых сердечников, и конденсатора C_2. В этом контуре переключаемой величиной является индуктивность — каждой станции соответствует своя катушка; конденсатор C_2 остается постоянным и используется при приеме всех трех станций. При переходе от одной станции к другой к конденсатору подключается соответствующая катушка.

Первые две сетки лампы СБ-242 используются в гетеродине, который работает по трехточечной схеме с ем-



Фиг. 5. Принципиальная схема супергетеродина.

костной обратной связью. Колебательный контур гетеродина состоит из катушек L_4, L_5, L_6 с магнетитовыми сердечниками и конденсаторов C_3, C_4. Контур включен между «анодом» гетеродинной части лампы (им является вторая сетка) и первой сеткой; конденсаторы C_3 и C_4 образуют делитель напряжения, средняя точка которого присоединена к катоду (нити) лампы.

Сопротивление R_2 заменяет дроссель высокой частоты в цепи второй сетки, не пропуская высокочастотные токи в цепи питания. Одновременно оно понижает напряжение на второй сетке до необходимой величины. Напряжение на экранные сетки лампы (третью и пятую) подается через погашающее сопротивление R_3; токи высокой частоты, возникающие в цепи экранных сеток, отводятся в землю через конденсатор C_7. В анодную цепь преобразовательной лампы включен трансформатор промежуточной частоты $Тр_1$, настроенный на частоту 120 *кгц*, равную разности частот гетеродина и принимаемой станции.

Вторая лампа, типа 2К2М, служит усилителем промежуточной частоты; усиленные колебания выделяются в ее анодной цепи трансформатором $Тр_2$ и передаются после детектирования на сетку третьей лампы типа 2Ж2М. Сопротивление R_{14} и конденсатор C_5 играют ту же роль, что R_3 и C_7 в цепи экранных сеток СБ-242.

Третья лампа используется для детектирования сигналов промежуточной частоты и усиления полученных в результате детектирования токов низкой частоты. Детекторный диод образован нитью и анодом лампы 2Ж2М. Нагрузкой детектора служат сопротивления R_5 и R_6. Выделяющееся на сопротивлении R_6 напряжение звуковой частоты передается на управляющую сетку этой же лампы через разделительный конденсатор C_{13} и переменное сопротивление R_7, являющееся регулятором громкости. Одновременно это напряжение используется для автоматической регулировки усиления; оно подается на управляющую сетку лампы УПЧ через фильтр $R_4 — C_{10}$. При приеме громкослышимых станций усиление ступени УПЧ уменьшается вследствие того, что возрастает отрицательное смещение на управляющей сетке лампы 2К2М, поступающее из цепи нагрузки детектора.

Роль анода лампы первой ступени усиления низкой частоты выполняет экранная сетка лампы 2Ж2М; в ее цепи включена первичная обмотка междулампового трансформа-

тора $Тр_3$. Сопротивление R_{10} и конденсатор C_{14} образуют развязывающую цепь, уменьшающую возможность самовозбуждения усилителя низкой частоты Вторичная обмотка трансформатора $Тр_3$ разделена на две равные части; напряжение звуковой частоты с обеих половин вторичной обмотки подводится в противоположных фазах к сеткам двух ламп 2Ж2М, работающих в двухтактной выходной ступени.

Выходная ступень работает на двух лампах 2Ж2М. Переменное сопротивление R_{11} совместно с конденсатором C_{16} образуют цепь регулировки тембра. При передвижении ползунка сопротивления R_{11} изменяется степень усиления высших звуковых частот. Отрицательное смещение на сетки ламп 2Ж2М, необходимое для их нормальной работы, снимается с сопротивлений R_8 и R_9, включенных между минусом анодной батареи и минусом батареи накала. Через эти сопротивления проходит общий анодный ток ламп приемника и падение напряжения на сопротивлениях используется для подачи смещения на управляющие сетки ламп; ча сетки ламп выходной ступени смещение снимается с обоих сопротивлений, на сетку лампы первой ступени УНЧ — с одного сопротивления R_8.

Анодной нагрузкой выходной ступени служит выходной трансформатор $Тр_4$ с включенным в его вторичную обмотку маломощным электродинамическим громкоговорителем К специальной обмотке трансформатора может быть также подключена трансляционная линия, нагруженная несколькими громкоговорителями «Рекорд». Первичная обмотка выходного трансформатора зашунтирована конденсатором C_{17}, предназначенным для выравнивания усиления ступени на высших звуковых частотах. Выключатель $Вк_3$ разрывает цепь звуковой катушки динамика (при работе на линию).

Реостат R_{13} служит для регулировки накала ламп. Неоновая лампочка $Л_6$ является указателем включения приемника и наличия анодного напряжения; сопротивление R_{12} ограничивает ток через лампочку. Конденсатор C_{15}, включенный между плюсом и минусом анодной батареи, предназначается для устранения тресков и шумов, часто возникающих в громкоговорителе в том случае, если приемник питается от сильно разряженной анодной батареи. Сдвоенный выключатель $Вк_1$—$Вк_2$ разрывает цепи обеих батарей при выключении приемника.

Батареи присоединяются к приемнику через переходную разъемную колодку, состоящую из ламповой панели *ЛП*,

смонтированной в приемнике, и цоколя от старой лампы, к ножкам которого припаяны провода, идущие от батарей

Все катушки входного и гетеродинного контуров, а также обмотки трансформаторов Tp_1 и Tp_2 наматываются на цилиндрических каркасах, изготовленных из тонкого картона или бумаги. Внутри каждого каркаса помещается магнетитовый сердечник диаметром 9 *мм*. Диаметр каркаса равен 10 *мм*. Катушки имеют намотку типа «Универсаль»; с несколько худшими результатами можно применить также намотку «внавал» между картонными кольцами. Витки каждой катушки укладываются поровну в двух секциях, соединенных последовательно. Обе секции располагаются вплотную друг к другу. Данные всех катушек приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные катушек супергетеродина

Катушка	Число витков	Провод
L_1	260×2	ПШО ⌀ 0,1
L_2	230×2	
L_3	210×2	
L_4	192×2	
L_5	175×2	
L_6	160×2	
L_7	750	ПШО ⌀ 0,15
L_8	750	
L_9	750	
L_{10}	750	

Автор конструкции, стремясь уменьшить размеры деталей, изготовил весьма компактные трансформаторы Tp_3 и Tp_4, применив в них малогабаритные сердечники из специальной стали и очень тонкий провод для обмоток. Однако вряд ли следует применять такие трансформаторы, так как тонкий провод обмоток ненадежен в эксплоатации и часто обрывается; достать специальную сталь сможет далеко не всякий сельский радиолюбитель. Поэтому мы приводим данные трансформаторов с сердечниками из обычной трансформаторной стали; обмотки трансформаторов наматываются проводом достаточной толщины, обеспечивающим эксплоатационную устойчивость деталей (при тщательной изоляции выводов обмоток).

Сердечники обоих трансформаторов проще всего применить одинаковые сечением по 2—3 *см²*, тип пластин — Ш-15 или Ш-17. Числа витков обмоток приведены в табл. 2.

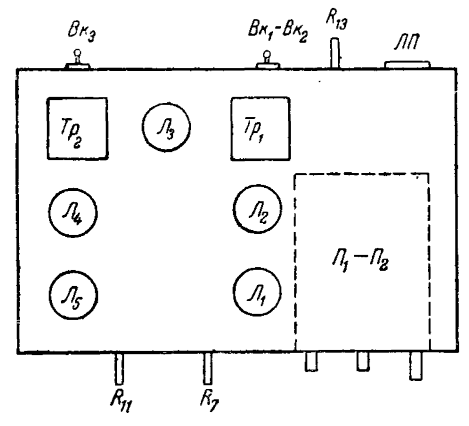
Таблица 2

Данные обмоток трансформаторов

Трансформатор	Обмотка	Число витков	Провод
$Тр_3$	Первичная	2 700	
$Тр_3$	Вторичная	4 050×2	ПЭ 0,1—0,12
$Тр_4$	Первичная	2 160×2	ПЭ 0,6—0,8
$Тр_4$	Вторичная (динамик)	48	
$Тр_4$	Вторичная (линейная)	675	ПЭ 0,25—0,3

Динамик (с постоянным магнитом), применяемый в приемнике, должен быть рассчитан на небольшую мощность, порядка 0,25—0,5 *вт*.

Приемник можно смонтировать на небольшом шасси, изготовленном из алюминия, латуни и т. д. Размеры шасси — 230 × 150 × 50 *мм*. Расположение основных деталей показано на фиг. 6. На верхней панели укрепляются ламповые панельки и трансформаторы промежуточной частоты. На передней стенке шасси устанавливаются регулятор громкости R_7, регулятор тембра R_{11} и кнопочный переключатель. Катушки приемника укрепляются под горизонтальной панелью, непосредственно на основании переключателя. На задней стенке шасси располагаются ламповая панелька *ЛП*, используемая для подключения батарей, выключатели $Вк_1$ — $Вк_2$ и $Вк_3$, реостат R_{13}, а также гнезда для трансляционной линии.



Фиг. 6. Расположение деталей.

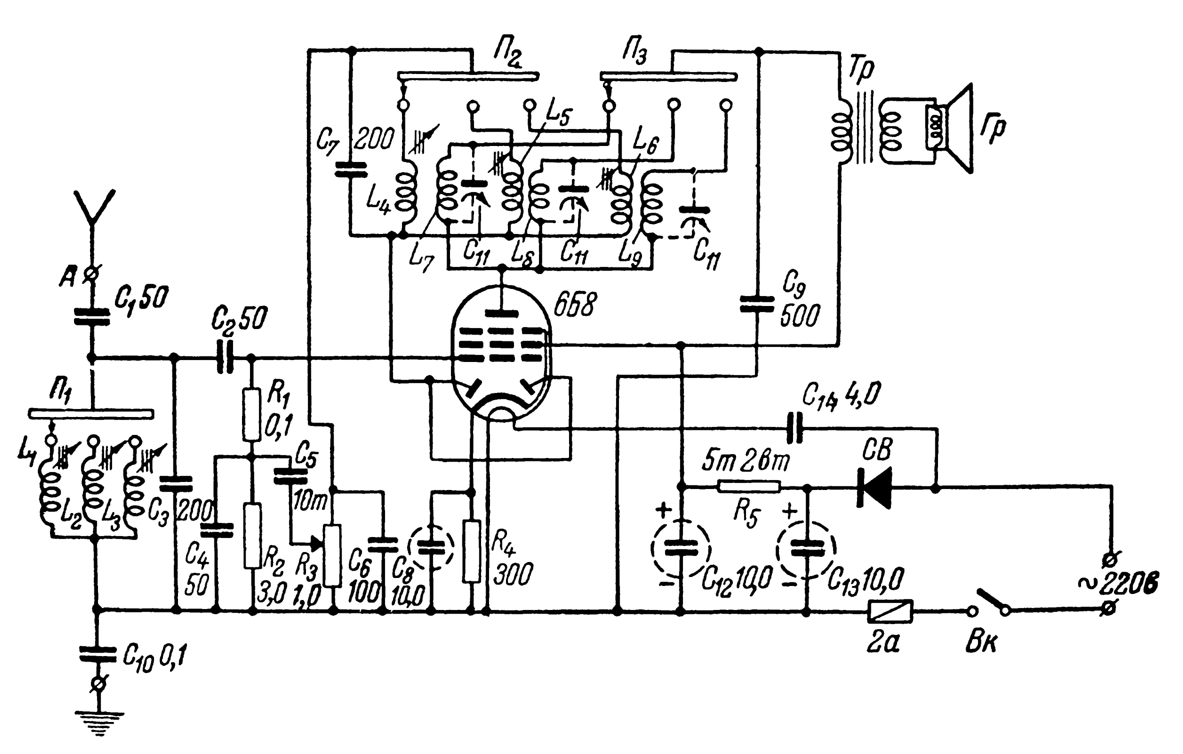
Динамик и выходной трансформатор укрепляются на дополнительной панели с круглым отверстием, диаметр которого должен быть равен диаметру диффузора. Шасси приемника и панель с динамиком помещаются в небольшом деревянном ящике.

ОДНОЛАМПОВЫЙ 1-V-1

Простейший ламповый приемник, пригодный для приема местных радиостанций, может быть построен всего лишь на одной лампе. Если единственную лампу такого приемника мы включим по обычной регенеративной схеме, то получим возможность вести прием только на телефонные трубки, так как выходной мощности однолампового регенератора, не имеющего ступени усиления низкой частоты, обычно оказывается недостаточно для нормальной работы громкоговорителя. Вместе с тем, благодаря использованию обратной связи чувствительность такого приемника может быть очень высока. Для приема местных радиостанций высокая чувствительность не нужна. Но в то же время для громкоговорящего приема необходимо, чтобы приемник обладал выходной мощностью, достаточной для работы хотя бы электромагнитного громкоговорителя, т. е. не менее 50—100 *мвт*. Поскольку обычный одноламповый регенератор такой мощности не обеспечивает, он мало подходит для наших целей.

Можно построить одноламповый сетевой приемник для местного приема на одной комбинированной лампе типа 6Б8; в баллоне этой лампы объединены пентод и два диода. Пентодную часть лампы можно использовать по так называемой рефлексной схеме, т. е. дважды — сначала для усиления высокой, затем низкой частоты; диоды в этом случае используются для детектирования сигналов. Ниже описывается построенный по такому принципу одноламповый приемник на лампе 6Б8, который позволяет вести громкоговорящий прием трех местных радиостанций. Его принципиальная схема приведена на фиг. 7.

Колебания высокой частоты, воспринятые антенной, через конденсатор антенной связи C_1 подводятся к колебательному контуру, состоящему из катушек L_1, L_2, L_3 и конденсатора C_3. Настройка контура производится при помощи магнетитовых сердечников, находящихся в каждой катушке. Переключатель $П_1$ служит для включения соответствующей катушки при приеме одной из трех станций. Выде-



Фиг. 7. Принципиальная схема приемника 1-V-1.

ленные контуром колебания передаются через конденсатор C_2 на управляющую сетку лампы. Усиленные лампой колебания выделяются в ее анодной цепи на катушке связи (L_7, L_8, L_9). Каждая из этих катушек совместно с ее междувитковой емкостью и емкостью монтажных проводников (обозначенной C_{11}) образует колебательный контур, настроенный на частоту, близкую к частоте принимаемой станции. Катушки L_7, L_8, L_9 индуктивно связаны с соответственными катушками детекторного контура L_4, L_5, L_6, которые настраиваются также при помощи сердечников; C_7 — конденсатор детекторного контура. Нагрузкой детектора является переменное сопротивление R_3, зашунтированное конденсатором C_6.

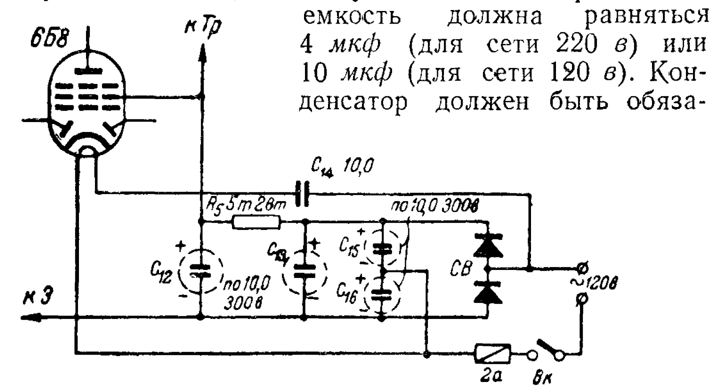
Колебания низкой частоты, выделяющиеся на нагрузке диодного детектора, передаются на управляющую сетку лампы через разделительный конденсатор C_5 и сопротивление R_1.

Это последнее сопротивление и конденсатор C_4 образуют высокочастотный фильтр, предохраняющий от попадания на сетку усиленного напряжения высокой частоты из анодной цепи лампы. Сопротивление R_2 служит «утечкой сетки» лампы.

Усиленное лампой напряжение звуковой частоты подводится к выходному трансформатору. Катушки L_7 — L_9 для низкочастотных токов не представляют значительного сопротивления, поэтому основная энергия токов звуковой частоты через трансформатор Tp передается звуковой катушке динамика и приводит ее в движение. Конденсатор C_9 пропускает токи высокой частоты, прошедшие через катушку связи, и отводит их в цепь катода. Сопротивление R_4 в цепи катода служит для подачи некоторого отрицательного смещения на сетку лампы. Напряжение, падающее на этом сопротивлении, своим положительным полюсом приложено к катоду лампы, а отрицательным — к ее сетке (через сопротивления R_2 и R_1). Конденсатор C_8 сглаживает колебания напряжения смещения на сопротивлении R_4, возникающие при изменениях анодного тока. Непосредственно присоединять заземление к приемнику нельзя, так как при использованной в приемнике схеме питания это будет приводить к заземлению одного из проводов осветительной сети. Поэтому заземление присоединяется через разделительный конденсатор C_{10}. Анодное и экранное напряжения подаются от однополупериодного селенового выпрямителя

(в том случае, если напряжение в сети переменного тока равно 220 *в*). Выпрямленное напряжение сглаживается фильтром (сопротивление R_5, конденсаторы C_{12}, C_{13}). Если напряжение в сети равно 120 *в*, необходимо применить выпрямитель с удвоением напряжения; его схема приведена на фиг. 8.

Нить накала лампы питается от сети переменного тока; вместо обычного проволочного сопротивления в данном случае в качестве реактивного сопротивления, ограничивающего силу тока в цепи, используется конденсатор C_{14}. Его емкость должна равняться 4 *мкф* (для сети 220 *в*) или 10 *мкф* (для сети 120 *в*). Конденсатор должен быть обязательно бумажный. Применять на месте C_{14} электролитический конденсатор нельзя. Рабочее напряжение конденсатора должно быть не ниже 300 *в*.



Фиг. 8. Выпрямитель с удвоением напряжения.

Катушки приемника наматываются на картонных каркасах диаметром 10,5 — 11 *мм*, внутри которых размещаются стандартные магнетитовые сердечники диаметром 9 *мм*. Числа витков катушек зависят от того, на каких волнах работают местные радиостанции в пункте приема. Радиолюбителю, который собирается построить описываемый приемник, необходимо заранее решить, какие радиостанции он будет принимать, и соответственно выбрать числа витков по приводимым ниже данным. Если в пункте приема громко и устойчиво слышны не три, а две или четыре станции, то число положений переключателя и число катушек можно изменить. Если же поблизости имеется только одна радиостанция, то можно исключить из схемы переключатель диапазонов и лишние катушки и построить приемник с постоян-

ной настройкой на одну радиостанцию, заменяющий «проволочную» трансляционную точку. Приводим числа витков катушек для приема различных длин волн. Для приема станций, работающих на средневолновом диапазоне, контурные катушки (L_1 — L_6) должны иметь по 100 витков; для приема длинноволновых радиостанций число витков каждой контурной катушки равняется 385. Провод для этих катушек следует применять типа ПЭШО 0,15 *мм*. Катушки связи (L_7 — L_9) должны иметь по 350 витков провода ПЭ 0,12 *мм* (средние волны) или 950 витков ПЭ 0,1 *мм* (длинные волны). При применении катушек с такими числами витков приемник будет принимать станции, расположенные примерно в середине средневолнового и длинноволнового диапазонов. Если местные радиостанции работают на более длинных или более коротких волнах, числа витков катушек следует соответственно увеличить или уменьшить на 15—20%.

Контурные катушки рекомендуется наматывать слоями, укладывая витки вплотную; каждый слой перед намоткой следующего полезно покрыть лаком. Ширина намотки каждой контурной катушки 18 *мм*; ширина катушек связи 10 *мм*. Последние наматываются «внавал» между двумя картонными кольцами и располагаются вплотную около соответствующих катушек детекторного контура, на общем каркасе с ними.

Данные выходного трансформатора *Тр* зависят от сопротивления звуковой катушки динамика; для динамика, имеющего сопротивление звуковой катушки, равное 3 *ом*, можно применить трансформатор со следующими данными: сердечник Ш 15×20, первичная обмотка 5 000 *в* провода ПЭ диаметром 0,1 *мм*, вторичная 40 витков провода ПЭ диаметром 0,7 *мм*. Динамик должен быть с постоянным магнитом, рассчитанный на небольшую мощность — не более 0,5 *вт*.

Конденсаторы фильтра C_{12}, C_{13} — электролитические, по 10—16 *мкф*, на рабочее напряжение не ниже 300 *в*.

Селеновый столбик *СВ* состоит из 24 шайб диаметром не менее 15 *мм*; в случае применения схемы с удвоением напряжения от средней точки столбика делается отвод, общее число шайб остается тем же.

Размеры ящика, в котором может быть смонтирован приемник, зависят в основном от диаметра динамика. Число деталей приемника очень невелико и разместить их в ящике нетрудно, поэтому мы не приводим монтажной схемы. При

монтаже необходимо так разместить катушки антенного и детекторного контуров, чтобы между ними не было сильной индуктивной связи, которая может привести к самовозбуждению усилителя высокой частоты. Желательно разнести катушки обоих контуров на расстояние порядка 10 *см* и установить их перпендикулярно друг другу.

Закончив монтаж и проверив надежность и правильность всех соединений, нужно включить приемник и настроить оба контура на частоты принимаемых станций, вращая поочередно винты магнетитовых сердечников каждой пары включенных катушек и добиваясь наибольшей громкости приема. Эту операцию следует проделать при всех положениях переключателя, настраивая соответственные пары катушек. Для увеличения громкости приема можно параллельно катушкам L_7 — L_9 присоединить конденсаторы полупеременной емкости по 20—30 *мкмкф* и настроить анодные контуры также в резонанс. В этом случае необходимо емкость конденсатора C_2 уменьшить до 15—20 *мкмкф*.

Для нормальной работы приемника необходимо применять наружную антенну длиной 15—20 *м*. С такой антенной прием трех московских радиостанций возможен на расстояниях до 500 *км* с громкостью, достаточной для комнаты средних размеров.

ДВУХЛАМПОВЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

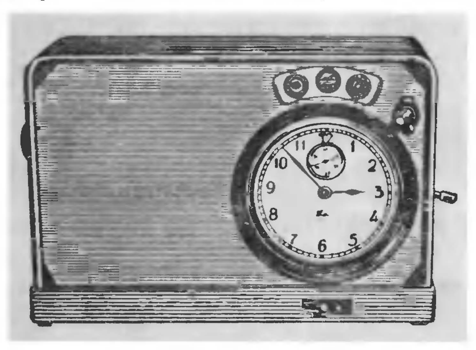
Двухламповый супергетеродин, сконструированный ногинским радиолюбителем К. И. Самойликовым (см. журнал «Радио», № 8, 1949 г.), предназначен для приема трех местных радиостанций. Приемник снабжен простым автоматическим устройством, включающим или выключающим его в любое, намеченное заранее время. Основой автомата являются стандартные часы — будильник, смонтированные в одном ящике с приемником (фиг. 9).

Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 10. Первая лампа — типа 6А8 — используется в качестве преобразователя частоты. Входной контур, образованный переключающимися конденсаторами C_2, C_3, C_4 и катушками L_1, L_2, L_3, настраивается на частоту принимаемой радиостанции с помощью магнетитовых сердечников, которыми снабжена каждая катушка. Связь входного контура с антенной — емкостная; для уменьшения влияния параметров приемной антенны на настройку контура емкость конденсатора

связи C_1 выбрана сравнительно небольшой. Входной контур включен в цепь первой сетки лампы 6А8.

Гетеродин приемника работает по транзитронной схеме. Колебательный контур гетеродина (L_4, L_5, L_6, C_6, C_7, C_9) включен в цепь второй сетки; на эту же сетку подается положительный потенциал от выпрямителя через сопротивление R_2. Конденсатор C_{23} служит разделительным.

Напряжение на экранирующую сетку лампы подается через погашающее сопротивление R_1. Конденсатор C_5 является блокировочным.



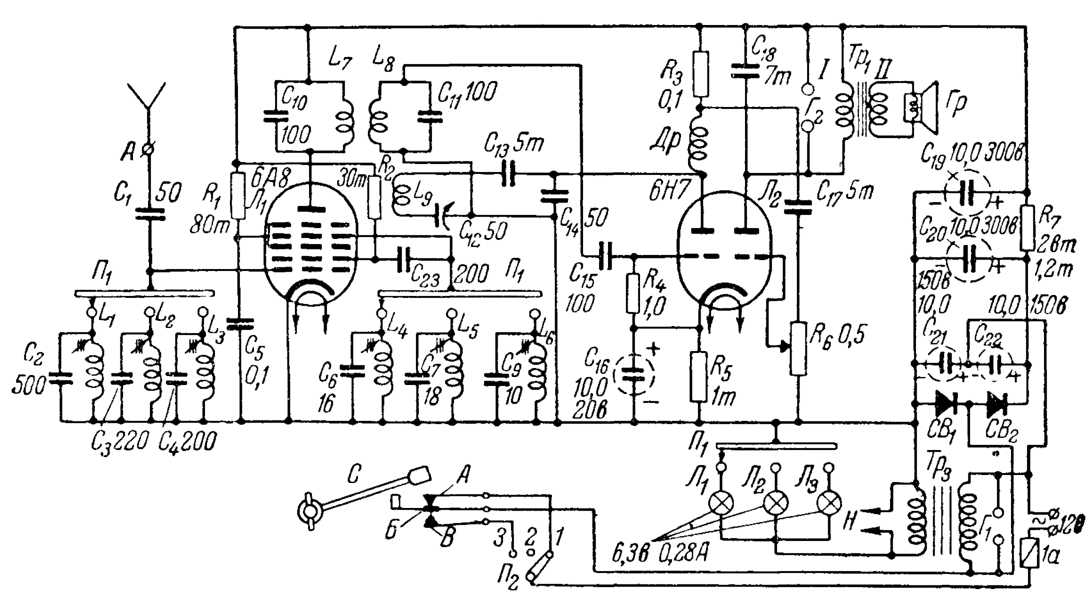
Фиг. 9. Общий вид двухлампового супергетеродина.

Строенный переключатель $П_1$ на три положения при переходе от одной станции к другой включает соответствующие контуры входной цепи и гетеродина, а также одну из цветных лампочек, служащих указателями настройки. Контуры гетеродина ($L_4 - C_6$, $L_5 - C_7$, $L_6 - C_9$) настроены на частоты, отличающиеся от частот принимаемых станций на 465 *кгц*.

Для выделения промежуточной частоты в анодную цепь лампы 6А8 включен контур $L_7 - C_{10}$, настроенный на частоту 465 *кгц*. Второй контур промежуточной частоты $L_8 - C_{11}$ связан с первым контуром индуктивно; конструктивно оба контура объединены в виде трансформатора промежуточной частоты и расположены в общем экране.

Вторая лампа приемника — двойной триод типа 6Н7; один из триодов лампы используется в качестве сеточного детектора с постоянной обратной связью, второй работает в режиме усиления низкой частоты.

Сигналы промежуточной частоты подводятся к сетке детекторного триода через конденсатор C_{15}; сопротивление R_4 служит «утечкой сетки». Дроссель *Др* в анодной цепи триода не пропускает токи высокой частоты в цепи усилителя низкой частоты; вместе с тем продетектированные лампой колебания звуковой частоты проходят через него без задержки и через разделительный конденсатор C_{17} подаются на сетку второго триода для дальнейшего усиления. Сопро-



Фиг. 10. Принципиальная схема двухлампового супергетеродина.

тивление R_3 является анодной нагрузкой детекторной лампы. Цепь обратной связи образована катушкой L_9, конденсатором полупеременной емкости C_{12} и постоянными конденсаторами C_{13} и C_{14}. Величина обратной связи регулируется изменением емкости конденсатора C_{12}.

Схема усилителя низкой частоты приведена нами в несколько измененном виде по сравнению со схемой автора конструкции. Тов. Самойликов включил в анодную цепь лампы два выходных трансформатора; один из них использовался при радиоприеме, второй — при работе динамика от трансляционной сети. Регулировка громкости производилась автором при помощи низкоомного переменного сопротивления (100 *ом*), имеющего отвод от средней точки. Такое сопротивление не может считаться стандартной деталью, и не всякий радиолюбитель сможет его приобрести или изготовить. Кроме того, использование двух отдельных трансформаторов явно нецелесообразно. Поэтому мы приводим на фиг. 10 более распространенный вариант схемы усилителя низкой частоты — с одним выходным трансформатором и регулятором громкости, включенным в цепь сетки. Недостатком этой схемы является невозможность регулирования громкости передачи при работе динамика от трансляционной сети (при выключении приемника). Для радиолюбителей, желающих построить приемник точно по схеме автора, приводим на фиг. 11 вариант схемы усилителя низкой частоты.

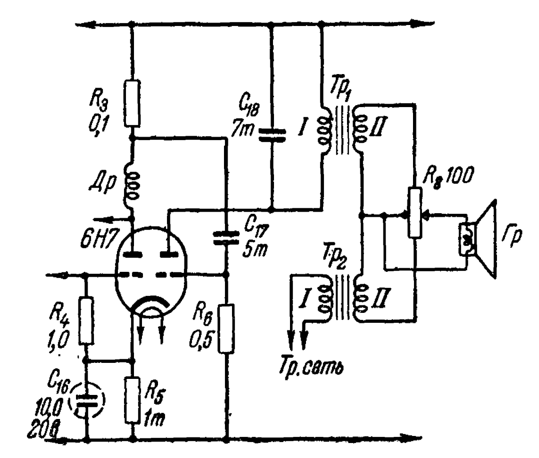
Подбирая емкость конденсатора C_{18}, включенного параллельно первичной обмотке выходного трансформатора, можно получить наиболее приятный для владельца приемника тембр передачи. Гнезда $Г_2$ предназначены для включения дополнительного маломощного громкоговорителя (например, типа «Рекорд»). Их можно также использовать для соединения динамика с трансляционной сетью напряжением 15—30 *в*. Сопротивление R_5, шунтированное конденсатором C_{16}, служит для подачи отрицательного смещения на сетку усилительного триода.

Выпрямитель приемника работает по схеме удвоения напряжения; выпрямительным элементом является селеновый столбик CB_1 — CB_2.

Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения, снимаемого с двух последовательно соединенных конденсаторов C_{21} и C_{22}, служит П-образный фильтр, составленный из конденсаторов C_{19}, C_{20} и сопротивления R_7, заменяющего дроссель.

Нити накала ламп питаются от вторичной обмотки трансформатора $Тр_3$; эта же обмотка служит для питания одной из цветных сигнальных лампочек $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$, указывающих, на какую станцию переключен приемник.

Последовательно с первичной обмоткой трансформатора $Тр_3$ включена цепь автоматического включения и выключения приемника, состоящая из переключателя $П_2$ и контактов *А, Б, В*. В свободном состоянии контакты *А* и *Б* замкнуты между собой, а контакт *В* отключен; когда механизм

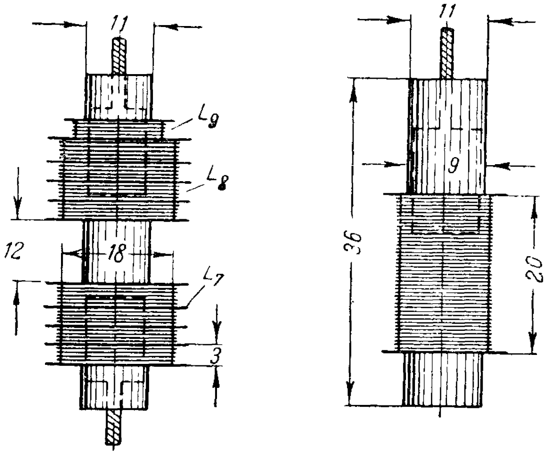


Фиг. 11. Усилитель с двумя трансформаторами.

будильника нажимает на контакт *Б*, замыкается цепь *Б—В*, а контакт *А* остается свободным. Если переключатель $П_2$ установлен в положение *1*, то к первичной обмотке трансформатора через контакты *А — Б* подводится напряжение от сети переменного тока и приемник работает. При нажатии на контакт *Б* цепь *А — Б* разрывается и приемник выключается; следовательно, первое положение переключателя $П_2$ используется для автоматического выключения приемника (например, при прослушивании ночного выпуска «Последних известий»). Второе положение переключателя служит для полного выключения приемника. Третье положение $П_2$ служит для автоматического включения приемника в назначенное время (например в утренние часы). В этом случае при нажатии на контакт *Б* замыкается цепь *Б — В* и приемник соединяется с сетью переменного тока. Гнезда $Г_1$ служат

для включения настольной лампочки, выключающейся одновременно с приемником.

Все катушки приемника и трансформатор промежуточной частоты — самодельные. Размеры их каркасов приве-



Фиг. 12. Катушки приемника.

дены на фиг. 12. Катушки наматываются проводом с двойной шелковой изоляцией (ПШД); можно также применить эмалированный провод марки ПЭ или ПЭЛ. Данные намотки катушек приведены в табл. 3.

Таблица 3

Данные катушек приемника

Катушка	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Длина намотки, *мм*
L_1	395	0,1	20
L_2	350	0,1	20
L_3	130	0,15	10
L_4	200	0,1	20
L_5	170	0,1	20
L_6	100	0,15	8
L_7	64×4	0,1	8
L_8	64×4	0,1	8
L_9	40	0,15	2

Приемник перекрывает диапазон волн от 300 до 1 900 *м*. Катушки L_1 и L_4 используются при приеме одной из станций, работающих в диапазоне 1 500—1 900 *м*. Вторая пара

катушек, L_2 и L_5, используется для волн 1 100—1 500 *м*. Третья пара, L_3 и L_6, включается для приема одной из средневолновых станций (волны 300—400 *м*). При желании принимать станции волны которых лежат вне указанных пределов, числа витков соответствующей пары катушек необходимо изменить. Если в пункте установки приемника имеется возможность уверенного приема более чем трех радиостанций, можно увеличить число пар катушек, изменив соответственно число положений переключателя $П_1$.

Все катушки наматываются «внавал» на каркасах между картонными щечками. Витки контурных катушек L_1—L_6 располагаются равномерно по всей длине промежутка между щечками. Катушки L_7—L_8 состоят из 4 секций по 64 витка каждая. После намотки полезно пропитать катушки церезином или парафином для предохранения от влаги. Магнетитовые сердечники применяются стандартные, диаметром 9 *мм*.

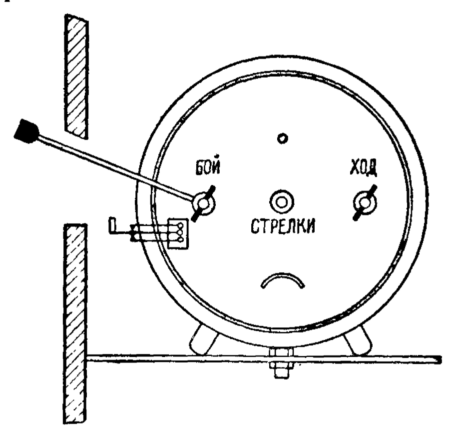
Выходной трансформатор $Тр_1$ наматывается на сердечнике, собрачном из пластин Ш-15; толщина пакета пластин 20—25 *мм*. Первичная обмотка состоит из 3 000 витков провода ПЭ диаметром 0,1—0,12 *мм*, вторичная обмотка — 94 витка провода ПЭ диаметром 0,6—0,8 *мм*. В случае применения авторского варианта схемы УНЧ (фиг. 11) данные трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$ должны быть следующими: сердечники обоих трансформаторов — типа Ш-15 сечением 2,5—3 *см*²; первичная обмотка $Тр_1$—2 700 витков провода ПЭ диаметром 0,1 *мм*; первичная обмотка $Тр_2$—1 500 витков провода ПЭ диаметром 0,3 *мм*, обе вторичные обмотки — по 85 витков провода ПЭ диаметром 0,6 *мм*.

Трансформатор накала $Тр_3$ намотан на сердечнике типа Ш-18 сечением 3,5—4 *см*². Первичная обмотка (для сети 120 *в*) —1 380 витков провода ПЭ диаметром 0,1 *мм*, вторичная обмотка—75 витков провода ПЭ диаметром 0,75—1,0 *мм*.

Селеновый столбик $СВ_1$ — $СВ_2$ должен иметь 22—24 шайбы со средним выводом; диаметр шайб — не менее 15—18 *мм*.

Дроссель высокой частоты *Др*— обычного типа; он может иметь 2 000—4 000 витков провода ПЭ диаметром 0,08—0,1 *мм*, намотанных на деревянном или картонном каркасе диаметром 10—15 *мм*; витки лучше всего расположить «внавал» в четырех — пяти секциях, соединив их последовательно. Можно применить дроссель, изготовленный по описанию, приведенному в главе «Простейший сельский 0-V-1».

От качества примененного динамика во многом зависит тембр передачи; небольшие размеры ящика не позволяют получить хорошее воспроизведение низших звуковых частот («басов»). Однако отсутствие «басов» в передаче можно заметить только при передаче музыки; при передаче речи некоторое срезание низших звуковых частот даже полезно, так как оно повышает разборчивость. Динамик следует выбирать с постоянным магнитом; мощность, на которую рассчитан динамик, должна быть небольшой, порядка 0,5 *вт*. Можно применить стандартный динамик 1-ГДМ-1,5 или аналогичный ему.



Фиг. 13. Устройство механизма.

Данные остальных деталей указаны непосредственно на схеме.

Механизм, выключающий или включающий приемник в заданное время, укрепляется на оси заводного ключа будильника (фиг. 13). Механизм состоит из двух деталей: металлического кольца, свободно сидящего на оси ключа, и стерженька с головкой. Второй конец стерженька имеет нарезку и ввинчивается в боковое отверстие кольца. При завинчивании доотказа стерженек своим концом нажимает на ось ключа и закрепляет кольцо в определенном положении. Когда будильник начинает звонить, ось ключа поворачивается и связанный с ней стерженек своим концом нажимает на контакт *Б*, разрывая или замыкая цепь первичной обмотки трансформатора. Для того чтобы после срабатывания автомата подготовить его к последующему включению или выключению приемника, нужно взяться рукой за головку стерженька и вывернуть его на 1—2 оборота; при этом связь между кольцом и осью заводного ключа нарушится, что позволит вновь завести пружину боя будильника. После завода пружины стерженек снова закрепляется в верхнем положении. Если владелец приемника не желает использовать замонтированный в приемнике будильник по его прямому назначению, то полезно снять молоточек звон-

ка, чтобы при срабатывании автомата не был слышен звон. Приемник может быть смонтирован в небольшом деревянном ящике; его размеры определяются в основном диаметром диффузора динамика. Автор конструкции применил ящик, имеющий размеры 275×185×95 *мм,* в котором достаточно свободно могут быть размещены все детали приемника вместе с будильником. Мы не имеем возможности привести чертеж шасси приемника, так как его детали укреплены как на панели, так и на стенках ящика. Ряд деталей приемника прикрепляется к горизонтальной панели, сделанной из алюминиевого или латунного листа и привинченной к бортикам нижней части ящика. Для крепления деталей используется также верхняя часть ящика. На переднюю панель приемника, затянутую легкой материей, выводятся циферблат будильника и ручки переключателей $П_2$ (в верхнем правом углу) и $П_1$ (под циферблатом будильника).

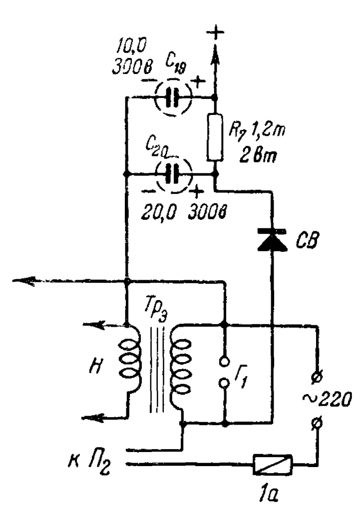
Над циферблатом располагаются три сигнальные лампочки, закрытые цветными стеклами (белое, красное, зеленое). Стерженек автоматического выключения приемника выводится через отверстие в боковой стенке футляра. Ламповые панельки, конденсаторы фильтра, трансформатор промежуточной частоты устанавливаются на горизонтальной панели; под ней располагаются катушки L_1—L_6. Винты магнетитовых сердечников контурных катушек пропускаются через шесть отверстий в заднем бортике ящика. Гнездо для включения антенны и гнезда $Г_1$, $Г_2$ укрепляются на угольниках, привинченных к боковой стенке ящика; для пропуска проводов в задней стенке ящика против гнезд делаются отверстия. При укреплении деталей корпус конденсатора C_{22} следует надежно изолировать от шасси приемника.

Приводим примерный рабочий режим ламп приемника. Анодные напряжения: 6А8—220 *в*, детекторный триод —60 *в*, триод УНЧ — 215 *в*, напряжение на второй сетке 6А8—125 *в*, на экранной сетке 6А8—65 *в*. Смещение на управляющей сетке триода УНЧ — минус 4 *в*.

Налаживание приемника сводится к подбору индуктивности катушек L_1 — L_6, настройке трансформатора промежуточной частоты L_7 — L_8 и подбору величины обратной связи.

Вращая винты сердечников катушек гетеродина L_4, L_5, L_6, нужно настроить приемник на частоты местных радиостанций; затем подстраиваются катушки входных контуров L_1, L_2, L_3. Положения сердечников, соответствующие точной настройке, определяются по наибольшей громкости приема

станции. Трансформатор промежуточной частоты проще всего настроить, пользуясь стандарт-генератором; можно также настроить контуры $L_7—C_{10}$ и $L_8—C_{11}$ непосредственно по громкости приема. Необязательно, чтобы трансформатор промежуточной частоты был настроен точно на частоту 465 *кгц*, важно лишь, чтобы оба контура были настроены в резонанс.



Фиг. 14. Однополупериодный выпрямитель.

Подбор степени обратной связи производится полупеременным конденсатором C_{12}; емкость его нужно выбрать такой, при которой приемник не самовозбуждается, но близок к порогу генерации. Если при вращении конденсатора C_{12} громкость приема почти не увеличивается, полезно попробовать переменить местами концы катушки L_9. Подбор емкости конденсатора C_{12} нужно производить в дневные часы, когда напряжение в сети переменного тока максимально; если же налаживать приемник в вечерние часы, при пониженном напряжении, то при его повышении приемник может загенерировать.

Для приемника рекомендуется применять наружную антенну длиной 10—15 *м*; при использовачии комнатной антенны громкость приема может оказаться недостаточной. Заземлять приемник нельзя, так как это может привести к аварии из-за заземления сети.

Мощность, потребляемая приемником из осветительной сети, невелика; она равна примерно 12—15 *вт*.

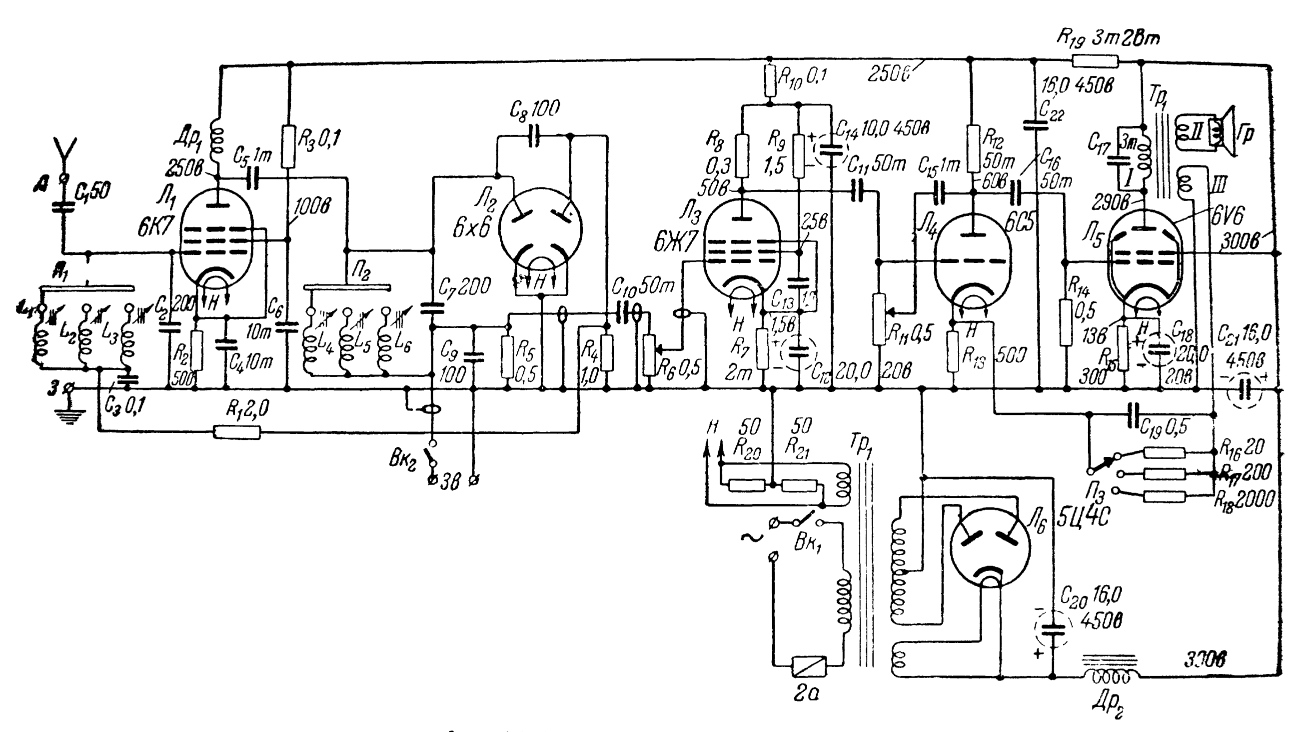
Приемник рассчитан на включение в сеть переменного тока 120 *в*. При желании можно без переделки схемы включать приемник также в сеть 220 *в*; в этом случае необходимо включить последовательно с приемником добавочное сопротивление 1 000 *ом*, рассчитанное на мощность 10—15 *вт*. Если приемник будет включаться всегда в сеть 220 *в*, целесообразно изменить схему выпрямителя, применив однополупериодное выпрямление. На фиг. 14 приводится схема

выпрямителя для включения в сеть 220 *в*. Селеновый столбик *СВ* в этом случае должен состоять не менее чем из 22—24 шайб. Число витков первичной обмотки трансформатора $Тр_3$ следует увеличить до 2 550 (провод ПЭ диаметром 0,08—0,1 *мм*); остальные данные трансформатора остаются без изменения.

ПРИЕМНИК 1-V-3

Описываемый приемник (конструкции автора) имеет одну ступень резонансного усиления высокой частоты, диодный детектор и трехламповый усилитель низкой частоты с глубокой отрицательной обратной связью. Два колебательных контура, настроенных на частоту принимаемой станции, обеспечивают прием любой из трех московских радиостанций без взаимных помех; полоса пропускания высокочастотной части приемника получается при этом значительно шире, чем при использовании супергетеродинного приемника, что обеспечивает хорошее воспроизведение высших звуковых частот. Усилитель низкой частоты также имеет широкую полосу пропускания, от 50—60 *гц* до 10—12 *кгц*. Благодаря наличию глубокой отрицательной обратной связи коэффициент нелинейных искажений невелик. В УНЧ имеются два отдельных регулятора тембра. Один из них позволяет поднимать уровень низких частот, что улучшает звучание музыкальных передач. Второй регулятор служит для срезания высших звуковых частот при воспроизведении граммофонной записи. Усилитель отдает мощность 4—5 *вт*, что позволяет озвучать помещения объемом до 500—600 $м^3$. Приемник хорошо работает и при малой отдаваемой мощности; в этом случае регулятор «басов» рекомендуется устанавливать в положение наибольшего подъема низких частот, а второй регулятор — в положение наименьшего срезания высоких частот. Такая установка регуляторов тембра компенсирует невысокую чувствительность человеческого уха к звукам низких и высоких частот, наблюдающуюся при малой громкости передачи и обеспечивает наибольшую естественность воспроизведения.

В усилителе высокой частоты (фиг. 15) применяется лампа 6К7. Входной контур (катушки L_1, L_2, L_3) настраивается с помощью магнетитовых сердечников на частоту принимаемой станции. Постоянное смещение на управляющую сетку создается за счет падения напряжения на сопротивлении R_2, параллельно которому присоединен конденсатор C_4.



Фиг. 15. Принципиальная схема 1-V-3.

В анодной цепи применяется схема параллельного питания; постоянная слагающая анодного тока проходит через дроссель $Др_1$, переменная слагающая — через разделительный конденсатор C_5 направляется в контур L_4, L_5, L_6, C_7. Детектирование сигналов производится одним из диодов лампы 6Х6. Нагрузкой диодного детектора является сопротивление R_5.

Второй диод лампы 6Х6 используется для системы автоматической регулировки усиления; напряжение, полученное на сопротивлении нагрузки R_4, через фильтр R_1—C_3 и одну из катушек L_1, L_2, L_3 подается на сетку первой лампы и до некоторой степени понижает усиление ступени УВЧ при приеме громкослышимых станций.

Напряжение звуковой частоты, полученное на сопротивлении R_5 в результате детектирования высокочастотных колебаний, через разделительный конденсатор C_{10} и регулятор громкости R_6 подается на сетку первой лампы усиления низкой частоты (6Ж7 или 6SJ7). Усиленное лампой напряжение подводится к сетке второй лампы (6С5 или 6J5). Ее сопротивление утечки R_{11} используется для регулировки степени усиления высоких частот; движок переменного сопротивления через конденсатор C_{15} соединен с анодом лампы. Напряжение звуковой частоты, полученное в анодной цепи, частично возвращается вновь в цепь сетки в противофазе и уменьшает усиление. Через конденсатор C_{15} в цепь сетки проходят главным образом высшие звуковые частоты, поэтому коэффициент усилечия ступени на высших частотах зависит от положения движка сопротивления R_{11}.

Выходная лампа типа 6V6 работает в режиме усиления мощности. Включенный в ее анодную цепь выходной трансформатор $Тр_1$ связывает лампу с нагрузкой — звуковой катушкой динамика. Конденсатор C_{17}, шунтирующий первичную обмотку *I* трансформатора $Тр_1$, необходим для выравнивания коэффициента усиления ступени в области высших частот. Емкость конденсатора C_{17} в данном случае выбрана несколько меньше обычной, поэтому некоторый подъем частотной характеристики ступени на высоких частотах все же имеется. Этот подъем необходим для обеспечения естественного звучания при малых уровнях громкости; при большой громкости излишние высокие частоты срезаются регулятором R_{11}.

Выходной трансформатор $Тр_1$ имеет дополнительчую обмотку *III*, используемую для получения отрицательной об-

ратной связи, охватывающей вторую и третью ступени усилителя. Напряжение звуковой частоты, снимаемое с обмотки III, подается в цепь катода второй ступени в противофазе с основным напряжением. Число витков обмотки *III* подбирается при налаживании с таким расчетом, чтобы была обеспечена достаточно глубокая обратная связь. Это сильно понижает общее усиление УНЧ, но в то же время приводит к резкому снижению коэффициента нелинейных искажений и улучшению качества воспроизведения. Несмотря на сильную отрицательную обратную связь, усиление оказывается достаточным, чтобы обеспечить выходную мощность 4—5 *вт* как при радиоприеме, так и при проигрывании граммпластинок с помощью электромагнитного звукоснимателя.

Цепь обратной связи используется также для регулировки уровня низких частот. Конденсатор C_{19} для самых низких частот представляет значительное сопротивление; вместе с тем средние и высокие частоты проходят через него практически без ослабления. Так как конденсатор включен в цепь обратной связи, то общее усиление на высоких и средних частотах при его наличии останется примерно на одном уровне, а на низких частотах — повысится. Степень подъема «басов» регулируется переключателем $П_3$, присоединяющим параллельно конденсатору C_{19} то или иное сопротивление.

Выпрямитель, питающий приемник, собран по обычной двухполупериодной схеме Фильтр выпрямителя состоит из двух ячеек; применение сложного фильтра объясняется тем, что усилитель хорошо воспроизводит низкие частоты порядка 80—100 *гц*. Поэтому при однозвенном фильтре фон переменного тока, имеющий частоту 100 *гц*, был бы слишком велик.

Для снижения фона применено также и заземление средней точки цепи накала, образованной сопротивлениями R_{20} и R_{21}.

При проигрывании граммофонных пластинок звукосниматель присоединяется параллельно сопротивлению R_5. Рекомендуется пользоваться электромагнитным звукоснимателем. При применении звукоснимателя пьезоэлектрического типа передача будет чрезмерно богата «басами» и станет неприятной для слуха.

Общее число ламп приемника можно уменьшить, заменив лампы 6Х6 и 6Ж7 одной лампой типа 6Б8; при этом придется незначительно изменить схему, сняв напряжение

для АРУ с нагрузки детекторного диода. Общее усиление при такой замене упадет примерно в два раза (по напряжению).

Мы не приводим описания катушек приемника, так как числа их витков зависят от длин волн принимаемых станций; опытный радиолюбитель, собирающийся построить описываемый приемник, без труда сможет намотать или выбрать из имеющихся катушек необходимые. Числа витков одновременно включаемых катушек (L_1 и L_4, L_2 и L_5, L_3 и L_6) должны быть равны попарно. Радиолюбители, желающие изготовить катушки самостоятельно, могут воспользоваться данными катушек L_1, L_2, L_3 из описания двухлампового супергетеродина Самойликова. Дроссель высокой частоты $Др_1$ можно изготовить по данным, приведенным в главе «Простейший сельский 0-V-1».

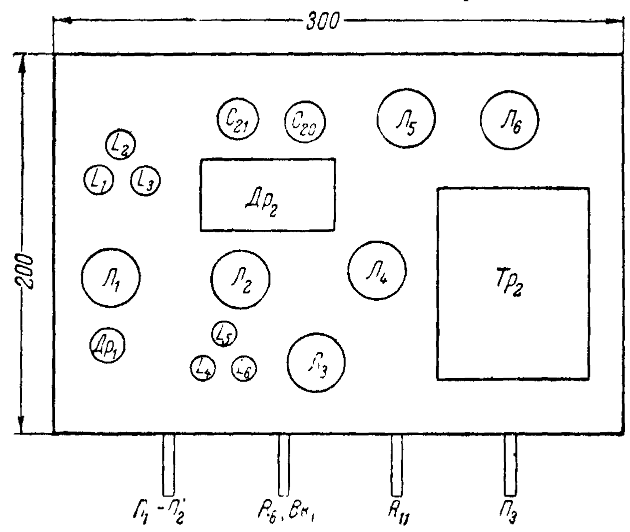
Выходной трансформатор $Тр_1$ наматывается на сердечнике сечением 5—7 *см*², пластины типа Ш-19. Первичная обмотка *I* имеет 3 000 витков провода ПЭ диаметром 0,16—0,2 *мм*. Если звуковая катушка динамика имеет сопротивление постоянному току 3 *ом*, то число витков обмотки должно равняться 85; для катушки 5 *ом* оно равно 107, для катушки 10 *ом* —155. Обмотка наматывается проводом ПЭ диаметром 0,6—0,8 *мм*. Обмотка обратной связи *III* состоит из 300 витков провода ПЭ диаметром 0,16—0,2 *мм* с отводом от сотого витка.

Силовой трансформатор $Тр_2$ рассчитан на мощность 60—100 *вт*. Можно использовать любой из имеющихся в продаже типовых силовых трансформаторов, предназначенных для питания четырех-или пятиламповых супергетеродинных приемников второго класса. Приведем данные самодельного силового трансформатора. Сердечник — из пластин Ш-30, толщина пакета пластин — 40 *мм*. Первичная обмотка для сети 220 *в* — 900 витков провода ПЭ диаметром 0,35—0,41 *мм*, для сети 120 *в* — 540 витков провода ПЭ диаметром 0,51—0,55 *мм*. Повышающая обмотка — 2 × 1 400 витков провода ПЭ диаметром 0,18—0,2 *мм*. Обмотка накала ламп —29 витков провода ПЭ диаметром 1,0 *мм*. Обмотка накала кенотрона —23 витка провода ПЭ диаметром 1,0 *мм*.

Дроссель $Др_2$ фильтра выпрямителя должен иметь 3 000—5 000 витков провода ПЭ диаметром 0,18—0,2 *мм*, намотанных на сердечнике сечением 3—5 *см*². Если вместо дросселя будет использоваться обмотка подмагничивания динамика, то ее сопротивление не должно быть больше

800—1 000 *ом*; падение напряжения на сравнительно высокоомной обмотке может оказаться чрезмерным, в этом случае резко понизится анодное напряжение и упадут чувствительность приемника и отдаваемая выходной лампой мощность.

При изготовлении приемника следует так расположить детали, чтобы между катушками входного контура и контуром диода не было индуктивной связи. Непродуманный монтаж высокочастотных цепей может привести к самовоз-



Фиг. 16. Расположение деталей 1-V-3.

буждению ступени УВЧ. Детали выходной ступени усилителя низкой частоты следует расположить возможно дальше от деталей, относящихся к лампам 6Х6 и 6Ж7. Рекомендуется провода сеточной цепи лампы 6Ж7 заключить в экранирующие металлические оболочки (показанные на фиг. 15 в виде кружков, соединенных с заземлением). Примерное расположение деталей на шасси показано на фиг. 16.

Налаживание правильно смонтированного приемника несложно. При первом испытании приемника необходимо прежде всего подобрать полярность включения концов обмотки *III* отрицательной обратной связи (в выходном трансформаторе). При неправильном ее включении усилитель низкой частоты самовозбудится, и в динамике будет слышен рез-

кий «вой». В этом случае следует переменить местами провода, идущие к концам обмотки *III*; после этого генерация должна прекратиться. Если усилитель низкой частоты работает нормально, то прикосновение пальцем к сетке лампы 6Ж7 вызывает резкий звук (гудение) в динамике. Включив в гнезда «*Зв*» электромагнитный звукосниматель, проверяем работу усилителя при проигрывании граммофонных пластинок и подбираем необходимое число витков обмотки III. Присоединяя провода к началу, отводу и концу обмотки в той или иной комбинации, можно включить в цепь обратной связи 100, 200 или 300 витков. Чем большая часть обмотки используется, тем больше обратная связь и, следовательно, тем меньше громкость и выше качество работы усилителя. При малой обратной связи регулятор подъема «басов» работает хуже, чем при большой. Необходимо включить в цепь обратной связи наибольшее число витков, при котором громкость оказывается все же достаточной.

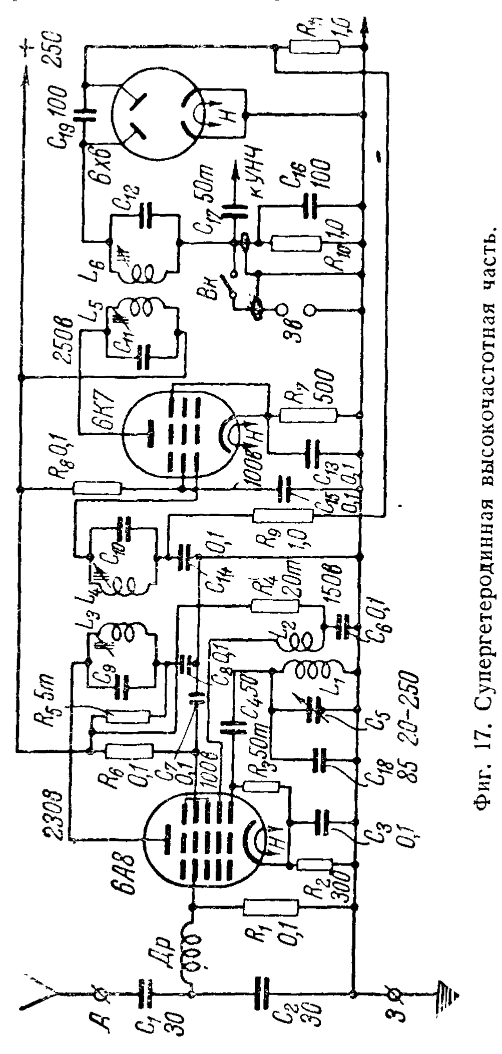
Закончив налаживание УНЧ, переходим к настройке колебательных контуров. Настройку можно производить непосредственно по громкости приема станций. Сначала следует настроить второй контур, присоединив наружную антенну через конденсатор емкостью 20—25 *мкмкф* к аноду лампы 6К7. После этого, присоединив антенну к клемме *А*, подстраиваем первый контур; затем уточняем еще раз настройку второго контура (не переключая антенну).

Для облегчения налаживания приемника на принципиальной схеме приведены напряжения в различных ее точках по отношению к шасси (при измерении вольтметром с внутренним сопротивлением не менее 2—3 *мгом*).

Приемник допускает возможность выполнения высокочастотной части и по супергетеродинной схеме. Применив повышенную промежуточную частоту, например 1 600 *кгц*, можно построить супергетеродинный приемник для местного приема, имеющий один колебательный контур и принимающий станции на всем диапазоне от 200 до 2 000 *м* без переключения катушек. В этом случае гетеродин приемника должен генерировать колебания в диапазоне от 1 750 до 3 100 *кгц*. Коэффициент перекрытия контура по частоте получается невысоким, менее 2, поэтому можно использовать в контуре небольшой конденсатор переменной емкости с максимальной емкостью порядка 150—200 *мкмкф*.

Входной контур, включаемый обычно в цепи сетки преобразовательной ступени супергетеродина, построенного по

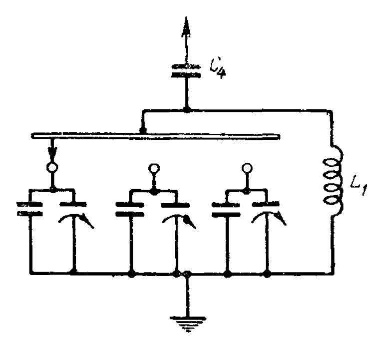
общепринятой схеме, необходим для выделения сигналов нужных станций и отфильтровывания сигналов станций, работающих на «зеркальных» частотах. Поясним это примером. Предположим, что мы хотим принимать станцию, ведущую передачи на частоте 1 000 *кгц*; промежуточная частота у нас равна 1 600 *кгц*. В этом случае нам нужно настроить гетеродин приемника на частоту 2 600 *кгц*; тогда в анодной цепи преобразовательной ступени выделятся сигналы, частота которых будет равна 1 600 *кгц* (разности частот 2 600 и 1 000 *кгц*). Теперь допустим, что на так называемой «зеркальной» частоте 4 200 *кгц* работает другая радиостанция; разность частоты этой станции и частоты гетеродина также равна 1 600 *кгц*. Поэтому (при отсутствии входного контура) передачи обеих станций будут слышны одновременно. Задачей входного контура явится в данном случае выделение сигналов станции, работающей на частоте 1 000 *кгц*, и подавление сигналов «зеркальной» станции. Если мы откажемся от входного контура, то его придется заменить



Фиг. 17. Супергетеродинная высокочастотная часть.

специальным фильтром, состоящим из дросселя и конденсатора; их величины подбираются таким образом, чтобы через фильтр хорошо проходили частоты 150—1 500 *кгц* и ослаблялись «зеркальные» частоты 3 350—4 700 *кгц*.

Принципиальная схема супергетеродинной высокочастотной части приемника с указанными выше изменениями изображена на фиг. 17. Преобразовательная ступень на лампе 6А8 работает по общепринятой схеме (за исключением входного контура, замененного фильтром). Контур гетеродинной части лампы настраивается на частоты 1 750—3 100 *кгц*. При применении конденсатора переменной емкости C_5, емкость которого может изменяться в пределах от 20 до 250 *мкмкф*, коэффициент перекрытия контура по частоте получается слишком большим; для его уменьшения в контур введен постоянный конденсатор C_{18}. При применении фиксированной настройки контур гетеродина примет вид, показанный на фиг. 18.



Фиг. 18. Схема контура.

Усилитель промежуточной частоты и детекторный каскад также собраны по типовым схемам.

Катушка L_1 контура гетеродина наматывается в один слой на картонном цилиндрическом каркасе диаметром 28 *мм*; она состоит из 32 витков провода ПЭ диаметром 0,5 *мм*. Катушка обратной связи L_2 имеет 25 витков провода ПЭ диаметром 0,2 *мм*; она намотана рядом с катушкой L_1, на расстоянии 3 *мм* от тех ее витков, которые соединены с конденсатором C_4.

Дроссель *Др* состоит из 120 витков провода ПЭ диаметром 0,15 *мм*, намотанных на каркасе диаметром 10 *мм*. Витки укладываются четырьмя секциями по 30 витков между картонными кольцами, отстоящими друг от друга на 4 *мм*.

Трансформаторы промежуточной частоты можно применить от приемников РСИ-4, УС и т. д.; их резонансная частота должна быть равна 1 600 *кгц*. Можно также изготовить самодельные трансформаторы или перемотать имеющиеся под рукой трансформаторы, настроенные на 460 *кгц*. В по-

следнем случае следует аккуратно размотать одну из обмоток трансформатора и сосчитать число ее витков. Число витков новых обмоток для частоты 1 600 *кгц* должно быть примерно в три-четыре раза меньше. Конденсаторы, включенные параллельно обмоткам, можно при таком способе перемотки оставить теми же.

При налаживании данные деталей контура гетеродина уточняются и выбираются такими, чтобы при вращении ручки конденсатора C_5 приемник принимал станции в диапазоне от 200 до 2 000 *м*. В случае использования схемы, изображенной на фиг. 18, емкости постоянных конденсаторов выбираются в зависимости от длин волн местных радиостанций; точная настройка производится конденсаторами полупеременной емкости. Правильное включение концов катушки L_2 (фиг. 17) определяется опытным путем — в одном из двух возможных вариантов гетеродин не генерирует и приемник не работает.

СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК

Московский радиолюбитель А. Абрамов разработал конструкцию радиоаппарата «Примаг-2», являющуюся комбинацией высококачественного радиоприемника для местного приема с магнитофоном; такая комбинация позволяет записывать на магнитную пленку принимаемую программу одновременно с ее прослушиванием. Ниже дается краткое описание приемника, входящего в комплект «Примаг» с незначительными изменениями (исключены имевшиеся в авторской конструкции два коротковолновых диапазона).

Приемник т. Абрамова сложен по своей конструкции и налаживанию; построить его сможет только опытный радиолюбитель. Поэтому мы сопровождаем схему приемника самыми краткими пояснениями, которых для опытного радиолюбителя достаточно. Более полное описание приемника желающие могут найти в журнале «Радио», № 5, 1950 г.

На фиг. 19 показана принципиальная схема приемника. Преобразовательная ступень работает на лампе 6SA7 с отдельным гетеродином. Входной контур состоит из катушек L_1, L_2, L_3 и конденсатора C_6. В гетеродине используется также лампа 6SA7, включенная триодом. Гетеродин работает по схеме с емкостной обратной связью; анод лампы заземлен (для токов высокой частоты) через конденсатор C_9. Контур гетеродина образован катушками L_4, L_5, L_6 и конденсаторами C_1, C_2.

Дроссель $Др_1$ пропускает постоянную слагающую анодного тока лампы 6SA7. Напряжение высокой частоты снимается с катода гетеродинной лампы и через разделительный конденсатор C_{20} подводится к третьей сетке смесительной лампы. В анодную цепь последней включен трансформатор, настроенный на промежуточную частоту 460 *кгц*.

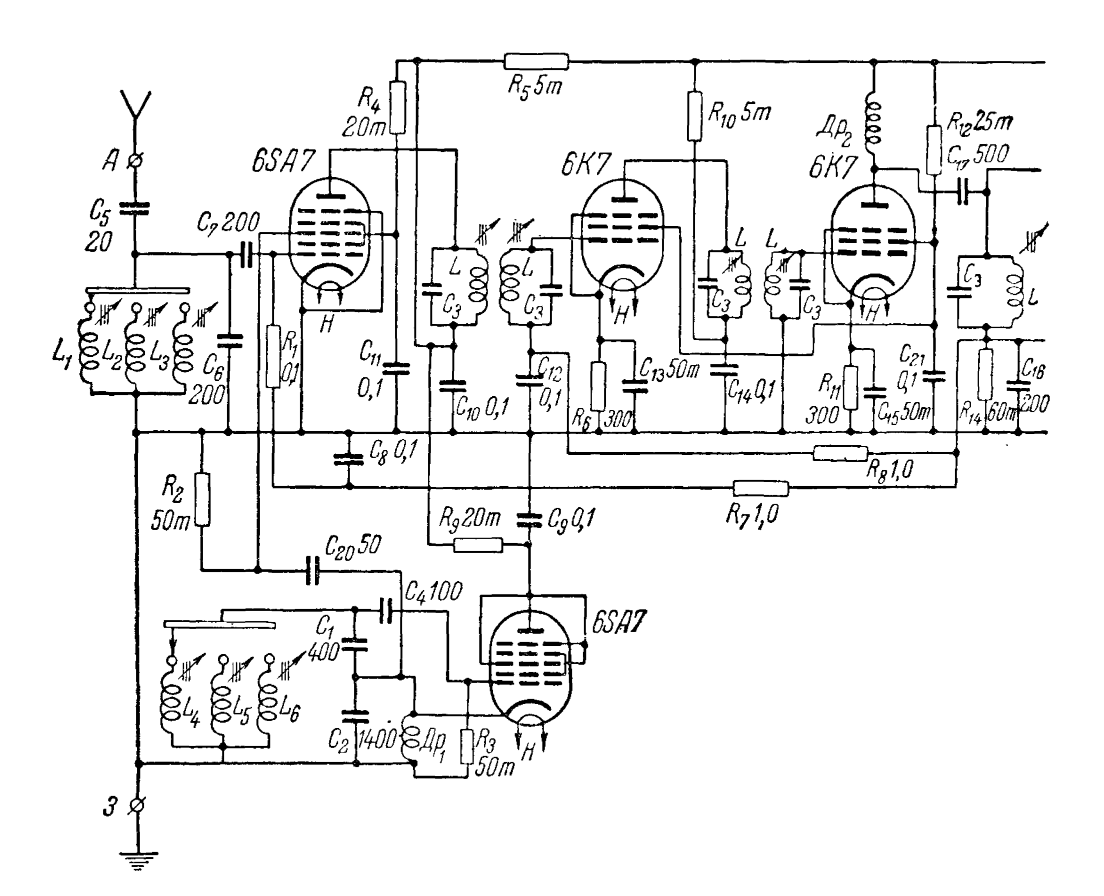
Двухступенный усилитель промежуточной частоты на лампах 6К7 усиливает напряжение сигнала до сравнительно большой величины, порядка 10—30 *в*. В анодную цепь второй ступени УПЧ включен одиночный колебательный контур. Наличие в УПЧ двух двухконтурных полосовых фильтров и одиночного контура позволяет при соответствующей настройке всех этих контуров получить частотную характеристику УПЧ, по форме приближающуюся к прямоугольнику. Дроссель $Др_2$ преграждает токам промежуточной частоты путь в цепи питания. Двойной диод 6Х6 используется для детектирования сигнала; полученное на нагрузке напряжение низкой частоты одновременно используется для автоматической регулировки усиления. Через фильтрующие ячейки $R_7 — C_8 — R_1$ и $R_8 — C_{12}$ оно подводится к управляющим сеткам ламп преобразователя и первого каскада УПЧ.

Усилитель низкой частоты имеет три ступени. Первая ступень (триод 6J5) служит предварительным усилителем напряжения; междуламповый трансформатор $Тр_1$ имеет две вторичные обмотки, подающие на обе сетки следующей лампы 6Н8 напряжение в противоположных фазах. Предоконечная ступень, в которой используется двойной триод 6Н8, служит для подачи напряжения звуковой частоты на сетки ламп выходной ступени, работающей на лампах 2А3. Выходная мощность приемника равна 4 *вт*.

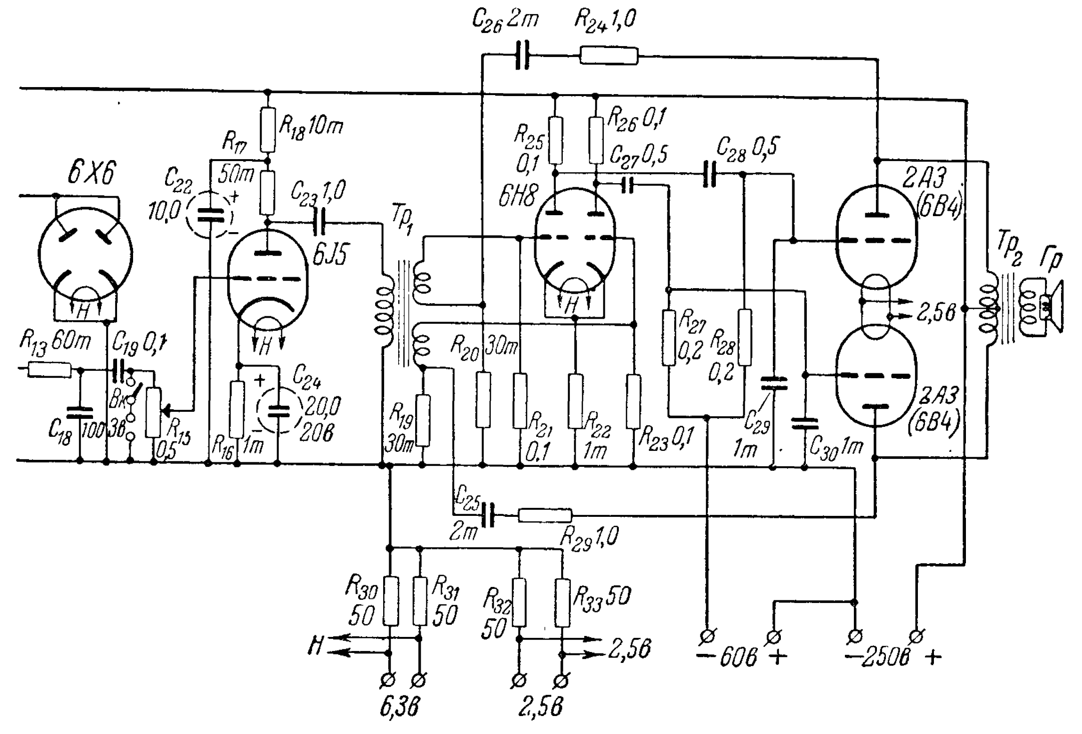
Вторая и третья ступени усилителя охвачены цепью отрицательной обратной связи, повышающей качество воспроизведения передачи. Напряжение обратной связи снимается с анодов ламп 2А3 и через сопротивления R_{24}, R_{29} и конденсаторы C_{26}, C_{25} вводится в цепи сеток предоконечной ступени в противофазе с основным напряжением.

Отрицательное смещение на сетки ламп выходной ступени (—60 *в*) подается от отдельного селенового выпрямителя, питающегося от дополнительной обмотки, намотанной на силовом трансформаторе основного выпрямителя приемника. Схема выпрямителя приведена на фиг. 20.

Общее число ламп приемника можно уменьшить, применив в нем лампу 6Н8 (двойной триод). В этом случае



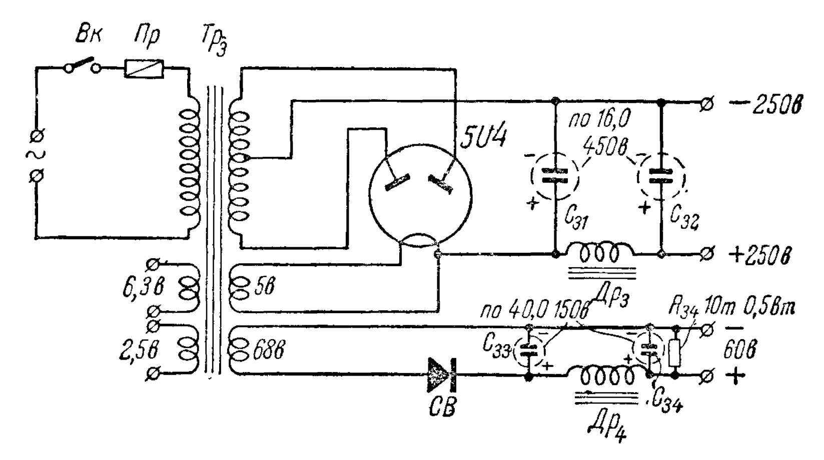
A
C5 20
C7 200
6SA7
R4 20m
R5 5m
6K7
R10 5m
Др2
6K7
R12 25m
C17 500
L1 L2 L3
C6 200
R1 0,1
H
C11 0,1
L C3
C10 0,1
C12 0,1
R6 300
C13 50m
C14 0,1
R11 300
C15 50m
C21 0,1
R14 60m
C16 200
C8 0,1
R8 1,0
R7 1,0
R2 50m
R9 20m
C9 0,1
C20 50
C4 100
C1 400
6SA7
L4 L5 L6
C2 1400
Др1
R3 50m
3



Фиг. 19. Принципиальная схема приемника.

один из триодов этой лампы используется для детектирования (взамен 6Х6), а второй — в первой ступени УНЧ (взамен 6J5). Также вряд ли необходимо в приемнике для местного приема применять смеситель с отдельным гетеродином; одноламповый преобразователь на лампе 6SA7 или 6А8, построенный по обычной схеме, даст вполне удовлетворительные результаты.

В выходной ступени взамен ламп 2А3 можно применить триоды 6В4 или лампы 6V6, 6Ф6, включенные по триодной



Фиг. 20. Выпрямитель для приемника.

схеме; так как нити этих ламп требуют для накала напряжение 6,3 *в*, то их можно питать от общей накальной обмотки.

В приемнике могут быть использованы как специально рассчитанные и изготовленные катушки, так и фабричные катушки для супергетеродинов. Трансформаторы промежуточной частоты также можно применить обычного типа, рассчитанные на частоту 450—470 *кгц*. Автор конструкции применял специально изготовленные катушки L, имеющие по 80 витков провода литцендрат 7×0,07, размещенных в карбонильной оболочке с подвижным сердечником диаметром 7 *мм*. Конденсаторы C_3 имели емкость по 400 *мкмкф*.

Междуламповый трансформатор $Тр_1$ наматывается на сердечнике сечением 4—5 $см^2$ (пластины типа Ш-19 или Ш-20). Первичная обмотка — 10 000 *в*; обе вторичные обмот-

ки — по 8 000 *в*; провод, которым наматываются все обмотки, — ПЭ диаметром 0,07—0,08 *мм*.

Данные выходного трансформатора $Тр_2$ зависят от сопротивления звуковой катушки примененного в приемнике динамика, поэтому мы их не приводим. При расчете трансформатора полное приведенное сопротивление первичной обмотки следует принимать равным 5 000 *ом*; сечение сердечника выбирается не менее 6—8 *см*^{2}.

Силовой трансформатор $Тр_3$ наматывается на сердечнике из пластин Ш-30 сечением 15 *см*^{2}. Первичная обмотка для сети переменного тока 120 *в* должна иметь 420 витков провода ПЭ диаметром 0,57 *мм*. Высоковольтная обмотка состоит из 2 060 витков провода ПЭ диаметром 0,25 *мм*, с отводом от 1 030 витка. Обмотки накала ламп должны иметь следующие данные: обмотка 6,3 *в* —23 витка провода ПЭ диаметром 1,2 *мм*; обмотка 2,5 *в* — 9 витков провода ПЭ диаметром 1,5 *мм*; обмотка 5 *в* — 18 витков провода ПЭ диаметром 1,2 *мм*. Обмотка выпрямителя смещения состоит из 240 витков провода ПЭ диаметром 0,25 *мм*. Селеновый столбик *СВ* должен состоять из 6—7 шайб диаметром не менее 20 *мм*.

При использовании усилителя низкой частоты приемника для воспроизведения граммофонной записи звукосниматель включается параллельно сопротивлению регулятора громкости; звукосниматель соединяется с приемником при помощи шнура с экранированной металлической оболочкой, которую необходимо заземлить.

КНОПОЧНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

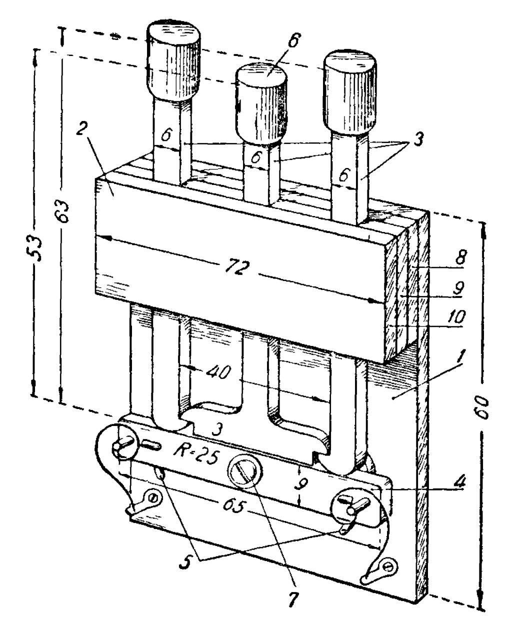
Применение кнопочной настройки позволяет упростить приемник, так как отпадает необходимость использования дорогого блока переменных конденсаторов и шкального устройства. Кнопочное устройство особенно целесообразно применять в радиоприемниках, предназначенных для местного приема.

Ниже описывается простой кнопочный переключатель на три фиксированных положения конструкции С. А. Ванкевича.

Принцип работы кнопочного переключателя поясняет фиг. 21. Основными деталями переключателя являются: корпус *1*, размеры которого зависят от того, размещаются ли на нем контурные катушки, или же они устанавливаются на

шасси приемника; направляющая планка *2* с пазами, по которым передвигаются толкатели *3*; ползунок *4*; контакты *5*; кнопки *6*, которые надеваются на толкатели; ось ползунка *7*, изготовляемая из болтика.

Как видно из фиг. 22, ползунок *4* может иметь три положения. Изменение положения ползунка производится толкателями. Средний толкатель имеет форму перевернутого Т;



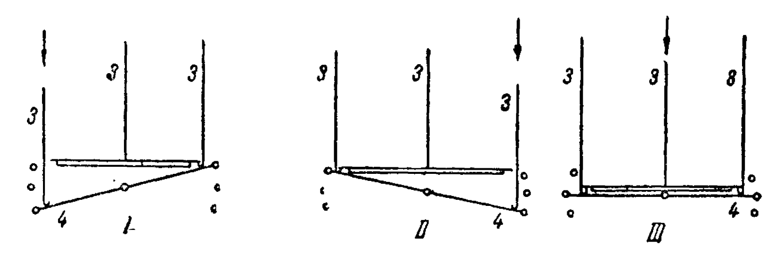
Фиг. 21. Общий вид переключателя.

своими плечами он устанавливает ползунок в среднее (горизонтальное) положение. Крайними толкателями ползунок устанавливается в положения, при которых включаются крайние контакты.

Основные детали переключателя могут быть изготовлены в любительских условиях при помощи несложных инструментов.

Корпус, направляющую планку, толкатели и ползунок можно сделать из органического стекла, листового эбонита, текстолита или тонкой прочной фанеры, пропитанной масляным лаком. Все эти детали выпиливаются лобзиком и тща-

тельно зачищаются шкуркой. Направляющая планка *2* состоит из шести частей (фиг. 23). Деталь *8* служит подкладкой; она нужна для того, чтобы толкатели были на одном уровне с ползунком. Расстояние, на котором находится ползунок от корпуса, определяется толщиной неподвижных контактов, расположенных на корпусе и подвижных, укрепленных на ползунке. Детали *8*, *9* и *10* приклеиваются к детали *1*, как указано на фиг. *23* и *26*. Если они сделаны из органического стекла, то в качестве клея можно употреблять дихлорэтан, в котором растворены стружки из этого же материала; если детали изготовлены из фанеры, то лучше всего пользоваться столярным клеем. При изготовлении этих деталей из эбонита или текстолита склеить их очень трудно и приходится стягивать их болтиками или заклепками. Планка *2* в свою очередь крепится к корпусу переключателя *1* также в зависимости от применяемого материала либо склеиванием, либо болтиками. Пазы для толкателей *3* нужно хорошо отшлифовать мелкой шкуркой или надфилями, чтобы в них свободно, но без сильного качания могли перемещаться толкатели. Конструкция ползунка видна на фиг. 21. Контакты (как неподвижные, так и подвижные) делаются из голой медной проволоки диаметром 2 *мм.* Для того чтобы контакты ползунка при передвижении не проваливались между неподвижными контактами, нужно последние расположить так, как это указано на фиг. 24. При этом после установки неподвижных контактов нужно их подравнять мелким напильником, чтобы подвижный контакт скользил по неподвижным без провалов.

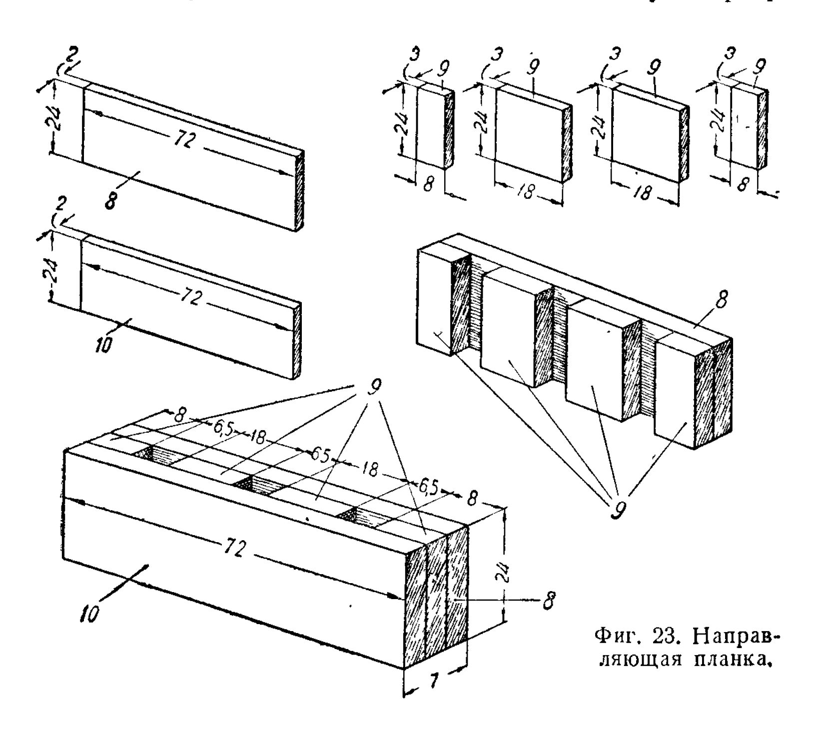


Фиг. 22. Схема переключателя.

Толкатели делаются двух видов, как это видно на фиг. 21. Два крайних толкателя имеют одинаковую форму; в их нижней части имеются выступы, которыми эти толкатели

при переходе ползунка в крайнее положение поднимают средний толкатель в исходное положение; сами же крайние толкатели приводятся в исходное положение ползунком.

Средний Т-образный толкатель снабжен на концах плечиков выступами, за которые он поднимается в исходное положение крайними толкателями. Эти же выступы при ра-

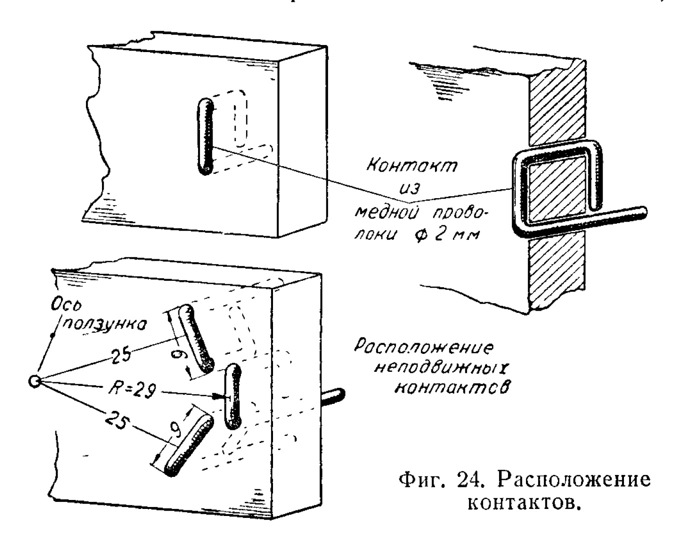


Фиг. 23. Направляющая планка.

бочем положении среднего толкателя устанавливают крайние толкатели в начальное положение. При изготовлении среднего толкателя нужно иметь в виду, что его плечики должны быть строго перпендикулярны к стержню, так как в противном случае ползунок не будет устанавливаться в горизонтальное (среднее) положение и соединения подвижных контактов с неподвижными не получится.

На корпусе укрепляются два лепестка для припайки монтажных проводников; они соединяются с подвижными контактами гибкими проводниками. Осью для ползунка служит обычный болт с шайбами и гайками.

Порядок сборки переключателя ясен из рисунков; нужно учесть, что для хорошей и надежной работы переключателя все его детали должны быть хорошо подогнаны друг к другу. Толкатели должны перемещаться в пазах плавно, но



Фиг. 24. Расположение контактов.

без качаний; ползунок должен передвигаться по контактам легко, обеспечивая вместе с тем уверенное соединение. При тщательном изготовлении описанный переключатель работает совершенно безотказно и обеспечивает уверенное переключение приемника на три станции.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

В описаниях, по которым радиолюбители строят приемники, работа по их сборке обычно освещается недостаточно полно. Поэтому считаем полезным дополнить настоящую брошюру некоторыми указаниями о монтаже радиоприемников. Монтаж приемника начинается с установки и крепления его деталей на шасси. Однако прежде чем установить на шасси ту или иную радиодеталь, необходимо каждую из них подготовить так, чтобы потом все контакты детали можно было соединить без каких-либо затруднений.

Подготовка деталей к соединению очень проста. У большинства современных радиодеталей контактные выводы приспособлены для соединений при помощи пайки. Они

устроены или в виде металлических лепестков с отверстиями для соединительного провода, или же в виде проволочных концов. Такие выводы еще до включения их в схему надо тщательно зачистить и залудить. Если какая-нибудь деталь приемника располагается так, что доступ к ее отдельным контактам при этом становится затруднительным или даже совсем невозможен, то к контактам такой детали, до установки ее на шасси, следует заранее припаять все нужные соединительные провода. Подобной деталью может оказаться, например, переключатель диапазонов приемника.

Установку деталей рекомендуется производить в определенном порядке, соблюдая известную последовательность. Сначала надо установить все плоские детали, например ламповые панельки, панельки с гнездами для антенны, заземления и звукоснимателя, стоечки и панельки с контактными лепестками, а также те детали приемника, которые располагаются в неудобных, трудно доступных местах шасси или ящика. Затем устанавливаются переменные сопротивления, переключатель диапазонов, конденсаторный блок; прикрепляются конденсаторы больших размеров; ставятся катушки, силовой трансформатор и т. д.

Блок конденсаторов переменной емкости необходимо амортизировать, т. е. установить на резиновых прокладках. Если этого не сделать, то при громком воспроизведении принятой передачи громкоговоритель, расположенный в одном ящике с блоком, будет воздействовать на последний, и прием станции может стать искаженным.

Крепление деталей лучше всего производить с помощью винтов. При таком способе можно легко снять деталь в случае ее перестановки, ремонта или замены. При закреплении деталей рекомендуется под винты, крепящие эти детали, ставить контактные лепестки для припайки подводимых к шасси проводов, так как припаивать их прямо к шасси трудно, а иногда и невозможно.

Силовой трансформатор можно установить двумя различными способами. Если трансформатор имеет крепящую арматуру в виде угольников, то он ставится на шасси и прикрепляется к нему короткими болтиками. В этом случае концы обмоток трансформатора должны быть пропущены через отверстия шасси вниз для присоединения их в схему, что несколько усложняет монтаж и придает ему некрасивый вид. Второй, более удачный, хотя и более сложный способ состоит в том, что трансформатор врезается в панель, и по-

ловина его каркаса вместе с выводными концами обмоток оказывается размещенной в нижней части шасси. В этом случае по размерам и форме каркаса в шасси делается отверстие, а сам трансформатор освобождается от скрепляющей его арматуры. Затем трансформатор устанавливается на панели так, чтобы каркас и концы от обмоток свободно вошли в отверстие шасси, а пластины сердечника легли на края отверстия. После установки сердечник трансформатора плотно притягивается к панели длинными болтиками.

Дроссель фильтра и выходной трансформатор (если он не укреплен вместе с громкоговорителем) прикрепляются к шасси так же, как и силовой трансформатор.

Громкоговоритель почти всегда располагается на отражательной доске приемника. Он прикладывается к отверстию доски и привинчивается к ней несколькими шурупами. Между краями громкоговорителя и доской рекомендуется прокладывать кольцо из войлока. Если края громкоговорителя не имеют отверстий, громкоговоритель следует прижать к доске тремя металлическими угольниками, расположив их равномерно по его окружности. Под угольники надо положить кусочки резины. Отражательная доска вместе с громкоговорителем помещается в соответствующем месте приемника и прикрепляется к его стенкам винтами.

Небольшие по размерам детали (постоянные сопротивления и конденсаторы), рассчитанные на крепление при помощи пайки, предварительно укрепляются на панельках или же припаиваются в соответствующих местах приемника в процессе их соединения. Для крепления этих деталей обычно используются соответствующие контакты других деталей, общие соединительные шинки, а также расположенные близко любые свободные контакты, например незанятые лепестки ламповых панелек. Если контакт, к которому необходимо припаять выводной конец сопротивления или конденсатора, расположен далеко, то на шасси устанавливается контактная (переходная) стоечка, к лепестку которой и припаивается этот выводной конец.

Устанавливая детали, надо по возможности стремиться к тому, чтобы все их контакты находились на одной стороне панели шасси (обычно внизу) и чтобы расстояние между контактами, которые надо соединить, было как можно короче.

Работа по соединению деталей проводами в основном состоит из укладки проводов и припайки их к соответствую-

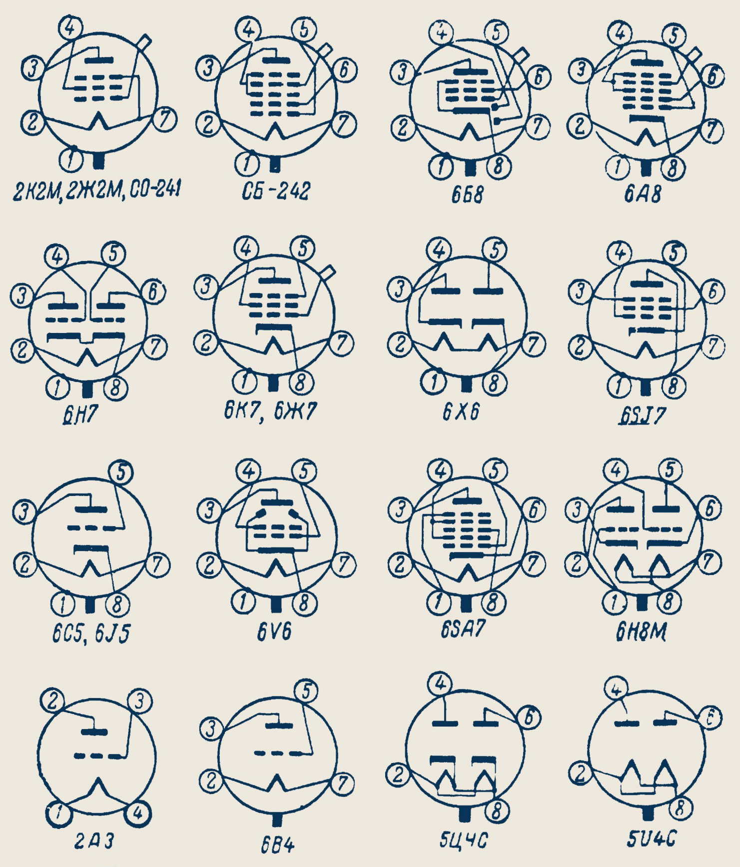
щим контактам. Такие соединения выполняются медным монтажным изолированным или голым луженым проводом. Для изоляции голых проводов применяются гибкие изоляционные трубки. Толщина соединительных проводов для монтажа выбирается главным образом из расчета механической прочности и берется обычно диаметром около 1 *мм*.

С точки зрения удобства и быстроты выполнения работы соединять детали следует в определенном порядке: сначала рекомендуется сделать соединения в трудно доступных местах; затем проложить общий провод (шинку) заземления, уложить экранированные провода и провода питания.

Соединительные провода должны быть как можно короче. Их надо вести прямым путем от одного контакта к другому. Всякие изгибы в виде петель или углов нежелательны. Это особенно важно для соединительных проводов высокочастотных и низкочастотных цепей приемника. Такие провода надо располагать так, чтобы связь между отдельными цепями схемы была минимальной. Особое внимание в этом случае следует обращать на провода, идущие от анодов и управляющих сеток ламп, разводя их возможно дальше один от другого и помещая так, чтобы они не шли параллельно.

Размещая соединительные провода, необходимо учитывать еще одно обстоятельство. Приемник надо собирать так, чтобы всегда можно было легко проверить отдельные части его схемы и даже каждую деталь. Если при монтаже провода закроют контакты деталей, то проверка приемника, при его налаживании или ремонте будет затруднена. Это обстоятельство забывать нельзя, и соединительные провода поэтому надо располагать так, чтобы все соединения были доступны для обследования.

Соединения в приемнике выполняются при помощи пайки оловом с канифолью. Подлежащие пайке провода и лепестки следует предварительно зачистить и залудить. Пайку надо производить быстро, прикладывая достаточно горячий и хорошо залуженный паяльник к месту спайки и отнимать его сразу же после того, как припой зальет спаиваемое место. Это особенно важно для припайки таких деталей, как постоянные сопротивления и конденсаторы, которые при сильном перегреве могут быть повреждены.



Цоколевка радиоламп, упоминаемых в брошюре.

Цена 1 р. 65 коп.